

**MENURUNKAN WAKTU *SETUP* MESIN PM 03 *CLEARING*
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MINUTE*
EXCHANGE OF DIES (SMED) PADA
PT. CIDAS SUPRA METALINDO**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program Diploma Empat
(D-IV) Program Studi Teknik Industri Otomotif pada
Politeknik STMI Jakarta

Disusun Oleh :

NAMA : DEVI ASRIANI

NIM : 1114033



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
d.h. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
2018**

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

**MENURUNKAN WAKTU *SETUP* MESIN PM 03 *CLEARING*
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES*
(SMED) PADA PT. CIDAS SUPRA METALINDO**

DISUSUN OLEH:

NAMA : DEVI ASRIANI
NIM : 1114033
PROGRAM STUDI : POLITEKNIK STMI JAKARTA

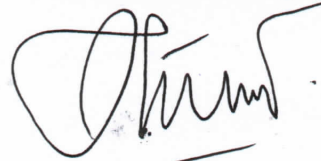
Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diajukan dan

Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir

Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, Agustus 2018

Dosen Pembimbing



Dr. Hendrastuti Hendro, M.T.

NIP: 19541030.198903.2.001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Devi Asriani

NIM : 1114033

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul:

“MENURUNKAN WAKTU *SETUP* MESIN PM 03 *CLEARING* MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED) PADA PT. CIDAS SUPRA METALINDO”

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku

Jakarta, Agustus 2018

Yang Membuat Pernyataan



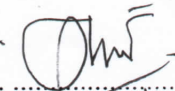
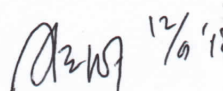
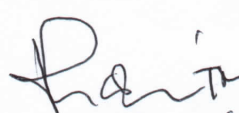

(Devi Asriani)

LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN HASIL UJIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

NAMA Devi Asriani

NIM 1114033


JUDUL SKRIPSI Menurunkan waktu Setup Mesin PM 03 Clearing menggunakan metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) Pada PT Cidar Supra Metalindo

NO	PENGUJI / PEMBIMBING	SARAN PERBAIKAN	TANDA-TANGAN
1	PEMBIMBING / ASSISTEN : <u>Dr. Hendriartuti Hendro, M.T</u>	- Perbaiki sesuai dengan perbaikan dari para penguji - Efisiensi dihilangkan diganti dengan penurunan - tambahkan di saran : "operator harus disiplin dalam penempatan alat dan peralatan	1.  14/9/18
2	2.
1	PENGUJI : <u>Emi Rusmiati, S.T., M.T</u>	- Hal 2, 10, 34, 97 Perbaiki - Di analisis, di tambahkan analisa meskipun waktu setup masih di atas 35 menit namun dapat mengurangi - Daftar Pustaka di perbaiki	1.  12/9/18
2	<u>Lucyana Tresia, ST, MT</u>	- Pada latar belakang di koreksi nilai setup target dan aktual. Tambahkan informasi tentang mesin pm 03 clearing - Sistematika penulisan di perbaiki - Informasi mengenai VA, NVA, MNVA - Analisis ditambahkan untuk waktu setup setelah perbaikan	2.  12/9/2018
3	3.
4	<u>Dewi Auditiya M, S.T, M.T</u>	- sipoc diperbaiki yang inspeksi - Analisis kesiatan setup (S.3) di awal ditambahkan alasan MNVA untuk lesiatan pemberihan - Saran masukkan yg tentang kesiatan operator yang pemberian	4.  12/9/18

Menyatakan materi tersebut telah diperbaiki dan memenuhi syarat untuk yudisium dan wisuda.

Jakarta, 14 September 2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif


(Muhammad Agus, S.T., M.T)
NIP. 19700229 - 200212 - 1 - 001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

**MENURUNKAN WAKTU *SETUP* MESIN PM 03 *CLEARING*
MENGUNAKAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES*
(*SMED*) PADA PT. CIDAS SUPRA METALINDO**

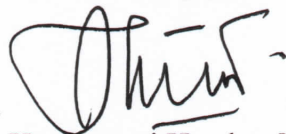
DISUSUN OLEH:

NAMA : DEVI ASRIANI
NIM : 1114033
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
Hari Jumat, 7 September 2018

Jakarta, 12 September 2018

Dosen Penguji 1



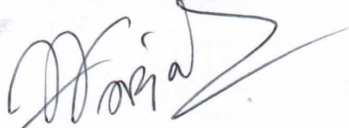
Dr. Hendrastuti Hendro, M.T
NIP: 19541030.198903.2.001

Dosen Penguji 2



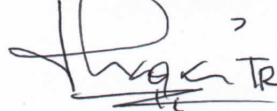
Emi Rusmiati, S.T., M.T
NIP: 19760926.200112.2.003

Dosen Penguji 3



Dewi Auditiya Marizka, S.T, M.T
NIP: 19750318.200112.2.003

Dosen Penguji 4



Lucyana Tresia, ST, MT
NIP: 1978030.1200803.2.001

Lembar Penggantian Judul Tugas Akhir

Nama : Devi Asriani

NIM : 1114033

Prodi : Teknik Industri Otomotif

Judul Sebelumnya:

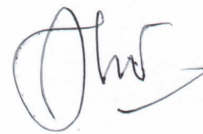
Efisiensi Waktu *Setup* Mesin PM 03 *Clearing* Menggunakan Metode *Single Minute Exchange Of Dies* (SMED) Pada PT Cidas Supra Metalindo.

Judul Perbaikan:

Menurunkan Waktu *Setup* Mesin PM 03 *Clearing* Menggunakan Metode *Single Minute Exchange Of Dies* (SMED) Pada PT Cidas Supra Metalindo.

Mengetahui,

Pembimbing



Dr. Hendrastuti Hendro, M.T
NIP:19541030.198903.2.001



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DEVI ASRIANI
 NIM : 1114033
 Judul Tugas Akhir : MENURUNKAN WAKTU SETUP MESIN PM 03 CLEARING MENGGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED) PADA PT. CIDAS SUPRA METALINDO
 Pembimbing : Dr. Hendrastuti Hendro, M.T

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
22 - 5 - 2018	Judul, Bab I	Perbaiki	<i>[Signature]</i>
6 - 6 - 2018	Bab I	Perbaiki	<i>[Signature]</i>
9 - 6 - 2018	Bab I	Perbaiki	<i>[Signature]</i>
10 - 6 - 2018	Bab I	Perbaiki	<i>[Signature]</i>
12 - 6 - 2018	Bab I, Bab II	Perbaiki Bab II, Bab I Ok	<i>[Signature]</i>
19 - 6 - 2018	Bab II, Bab III	Bab II Ok, Bab III perbaiki	<i>[Signature]</i>
27 - 7 - 2018	Bab III, Bab IV	Bab III Ok, Bab IV perbaiki	<i>[Signature]</i>
6 - 8 - 2018	Bab IV	Perbaiki	<i>[Signature]</i>
7 - 8 - 2018	Bab IV, Bab V, Bab VI	Bab IV Ok, Bab V & VI perbaiki	<i>[Signature]</i>
8 - 8 - 2018	Bab V, Bab VI, abstract	Bab V, VI, abstrak Ok	<i>[Signature]</i>

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Industri Otomotif

Muhamad Agus, S.T., M.T.
NIP. 19700829 200212 1 001

Pembimbing

Dr. Hendrastuti Hendro, M.T
NIP: 19541030.198903.2.001



Lembar Penggantian Judul Tugas Akhir

Nama : Devi Asriani

NIM : 1114033

Prodi : Teknik Industri Otomotif

Judul Sebelumnya:

Efisiensi Waktu *Setup* Mesin PM 03 *Clearing* Menggunakan Metode *Single Minute Exchange Of Dies* (SMED) Pada PT Cidas Supra Metalindo.

Judul Perbaikan:

Menurunkan Waktu *Setup* Mesin PM 03 *Clearing* Menggunakan Metode *Single Minute Exchange Of Dies* (SMED) Pada PT Cidas Supra Metalindo.

Mengetahui,

Pembimbing

Dr. Hendrastuti Hendro, M.T
NIP:19541030.198903.2.001

ABSTRAK

PT Cidas Supra Metalindo (CSM) merupakan sebuah perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam bidang fabrikasi pembuatan Dies, Jig, Water Tank, Stamping Part, dan otomotif. *Stamping Part* merupakan proses pembuatan material berbahan dasar plat lembaran yang kemudian akan dibentuk menjadi produk yang diinginkan sesuai dengan permintaan konsumen. Pada Lini *Stamping part* khususnya pada Mesin PM 03 *Clearing* membutuhkan waktu *setup* yang masih di atas angka 40 menit. Hal ini tidak sesuai dengan perkiraan *setup* yang diharapkan oleh perusahaan yaitu ≤ 35 menit. Bila dilihat dari pengamatan aktual *setup*, kegiatan *setup* dilakukan saat mesin berhenti. Metode yang digunakan adalah *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*. Dalam aktivitas *setup* ditemukan aktivitas yang memiliki nilai tambah (VA), tidak memiliki nilai tambah (NVA), dan tidak memiliki nilai tambah namun tidak dapat dihilangkan (NNVA). Aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (NVA) dihilangkan seperti kegiatan mencari dan pengulangan aktivitas. Adapun aktivitas tidak memiliki nilai tambah tetapi diperlukan (NNVA) yaitu memindahkan bak hasil pembersihan *scrap*, untuk itu kegiatan ini dilakukan diluar waktu *setup* untuk mempersingkat waktu dalam kegiatan *setup* karena bisa dilakukan diluar waktu *setup*. Pada aktivitas *setup internal* dan *setup eksternal* pada Mesin PM 03 *Clearing* sebelum perbaikan terdapat 39 aktivitas *internal* dan 4 aktivitas *eksternal* dengan total waktu *setup* 3.178,87 detik. Setelah dilakukan perbaikan terdapat 29 aktivitas *internal* dan 8 aktivitas *eksternal* dengan total waktu *setup* sebesar 2.292,23 detik, sehingga didapatkan penurunan waktu *setup* sebesar 27,89 %.

Kata kunci : Mesin *Clearing*, Waktu *Setup*, *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*, VA, NVA, NNVA.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa selalu penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul,

“MENURUNKAN WAKTU *SETUP* MESIN PM 03 *CLEARING* MENGGUNAKAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED) DI LINI *STAMPING PART* PADA PT. CIDAS SUPRA METALINDO.”

Penulisan laporan tugas akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, Program Studi Teknik Industri Otomotif. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama melaksanakan proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

Ungkapan terima kasih penulis ucapkan kepada orang tua penulis Ibunda Eka Yulia tercinta dan Ayahanda Kurdi, adik penulis Daffa dan Davin yang telah banyak memberikan doa, kasih sayang, dorongan, dukungan, hiburan, mendampingi serta semangat baik moril maupun materil, serta teman-teman yang telah memberi banyak motivasi dalam pembuatan laporan ini, Pembimbing industri, serta dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan juga membimbing penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan ini. Tak lupa penulis juga mengucapkan banyak terima kasih pula kepada pihak-pihak yang meluangkan waktu dalam menyelesaikan Laporan ini, terutama disampaikan kepada yang terhormat:

- Bapak Dr. Mustofa, S.T., M.T., Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian R.I.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom., MT. selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik STMI Jakarta.

- Bapak Muhammad Agus, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Ibu Dr. Hendrastuti Hendro, M.T. selaku pembimbing akademik.
- Bapak Adi Dirhamsyah selaku *President Director* PT Cidas Supra Metalindo.
- Bapak Maryanto selaku *Supervisor PPC Department Stamping Part* PT Cidas Supra Metalindo.
- Ibu Yeni selaku HRD PT Cidas Supra Metalindo.
- Bapak serta karyawan PT Cidas Supra Metalindo yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
- Orang yang selalu penulis rindukan dan sayangi yang selalu tidak pernah bosan mengingatkan penulis akan kesuksesan tugas akhir.
- Alice, Ebek, Mawar, Dina Fitria Herlina, Dea Ananda dan sahabat-sahabatku Nasdukfams, Anak Kuliah Asli yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
- Teman-teman seperjuangan Teknik Industri Otomotif (TIO) 2014 yang selalu memberikan kebersamaan, kekompakkan dan kerja sama selama hampir 4 (empat) tahun ini.

Untuk pihak lainnya yang turut memberikan kontribusi namun tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih. Laporan yang telah penulis buat masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga bisa bermanfaat tidak hanya untuk penulis, namun semua pihak yang membutuhkan. Akhir kata, Semoga Laporan ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca maupun penulis.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Lean Manufacturing</i>	6
2.2 <i>Setup Mesin</i>	7
2.2.1 Keuntungan Penyederhanaan Prosedur <i>Setup</i> Mesin.....	8
2.2.2 Langkah-Langkah Dasar Prosedur <i>Setup</i> Mesin ...	9
2.3 <i>Single Minute Exchanges of Dies (SMED)</i>	10
2.3.1 Tahapan dalam SMED	11
2.3.2 Manfaat Metode SMED	12
2.4 <i>Value adding activity(VA), Non-value adding activity</i> <i>(NVA), and Necessary non-value adding activity</i> <i>(NNVA)</i>	16
2.5 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (<i>Stop Watch</i> <i>Time Study</i>)	18
2.5.1 Aturan Pengukuran Waktu Jam Henti.....	19
2.5.2 Beberapa Kategori Waktu	20
2.6 Penyesuaian (<i>Performance Rating</i>)	22

2.6.1	<i>Westing House System's Rating</i>	22
2.7.	Kelonggaran (<i>Allowance</i>).....	28
2.7.1	Kelonggaran untuk Kebutuhan Pribadi.....	31
2.7.2	Kelonggaran untuk Menghilangkan Lelah (<i>Fatigue</i>)	31
2.8.	Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis Data	34
3.2	Sumber Data	35
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	35
3.4	Tahapan Metodologi Penelitian	36
3.4.1	Studi Pendahuluan.....	36
3.4.2	Studi Pustaka.....	36
3.4.3	Studi Lapangan.....	36
3.4.4	Perumusan Masalah	37
3.4.5	Tujuan Penelitian	37
3.4.6	Pengumpulan Data	37
3.4.7	Pengolahan dan Analisis Data.....	38
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data	42
4.1.1	Sejarah Perkembangan PT CSM	42
4.1.2	Lokasi PT CSM.....	43
4.1.3	Pelanggan Utama PT CSM	42
4.1.4	Produk PT CSM	45
4.1.5	Struktur Organisasi Perusahaan	47
4.1.6	Tenaga Kerja	60
4.1.7	Visi dan Misi	60
4.1.8	Kesejahteraan Karyawan.....	61
4.1.9	Jam Kerja	62
4.1.10.	Diagram SIPOC.....	63
4.1.11.	Proses Produksi MBR Side RR Right and Left.....	64

4.1.12. Mesin Produksi.....	68
4.1.13. Data Mesin PM 03.....	72
4.1.14. Peralatan	72
4.1.15. Bahan.....	72
4.1.16. Uraian Kegiatan <i>Setup</i>	72
4.1.17. Waktu Kegiatan <i>Setup</i>	74
4.2. Pengolahan Data.....	75
4.2.1 <i>Value adding activity</i> (VA), <i>Non-value adding activity</i> (NVA), and <i>Necessary non-value adding activity</i> (NNVA).....	75
4.2.2 Identifikasi <i>Internal Setup</i> dan <i>Eksternal Setup</i>	77
4.2.3 Perhitungan Waktu Normal.....	79
4.2.4 Perhitungan Waktu Standar.....	81
4.2.5 Konversi <i>Internal Setup</i> dan <i>Eksternal Setup</i>	83
4.2.6 Persentase Penurunan Waktu <i>Setup</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	89
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1 Analisis Waktu Standard Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	91
5.2 Analisis Perubahan <i>Setup Internal</i> menjadi <i>Setup</i> <i>Eksternal</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.	92
5.3 Analisis Elemen Kegiatan Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	93
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	97
6.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Proses <i>Setup</i>	10
Tabel 2.2 <i>Performance rating</i> dengan Sistem <i>Westing House</i>	23
Tabel 2.3 <i>Allowance</i> yang disarankan oleh ILO	30
Tabel 4.1 <i>Data Jam Kerja Shift 1</i>	62
Tabel 4.2 <i>Data Jam Kerja Shift 2</i>	62
Tabel 4.3 <i>Data Jam Kerja OverTime</i>	62
Tabel 4.4 Peralatan Produksi.....	72
Tabel 4.5 Uraian kerja <i>setup</i> mesin PM 03 <i>Clearing</i>	72
Tabel 4.6 Waktu Kegiatan <i>Setup</i> Pada Mesin PM 03 <i>Clearing</i>	74
Tabel 4.7 Aktivitas <i>Value Added(VA)</i> , <i>Non Value Added(NVA)</i> , <i>Necessary Non Value Added Activity(NNVA)</i>	75
Tabel 4.8 <i>Internal setup dan eksternal setup</i>	77
Tabel 4.9 <i>Rating Factor</i> dari 3 Operator berdasarkan <i>System</i> <i>Westinghouse</i>	79
Tabel 4.10 Perhitungan waktu Normal untuk <i>setup</i> mesin PM 03 <i>Clearing</i>	82
Tabel 4.11 <i>Allowance</i> yang ditetapkan perusahaan.....	81
Tabel 4.12 Perhitungan Waktu Standar untuk <i>setup</i> mesin PM 03 <i>Clearing</i>	82
Tabel 4.13 Konversi <i>Internal Setup</i> menjadi <i>Eksternal Setup</i>	83
Tabel 4.14 Perhitungan waktu Normal untuk <i>setup</i> mesin PM 03 <i>Clearing</i> Sesudah Perbaikan	86
Tabel 4.15 Perhitungan waktu Standar untuk <i>setup</i> mesin PM 03 <i>Clearing</i> Sesudah Perbaikan	88
Tabel 5.1 Pengurangan Waktu <i>Setup</i> dari Mesin PM 03 <i>Clearing</i>	91
Tabel 5.2 Perubahan <i>setup internal</i> menjadi <i>setup eksternal</i>	92
Tabel 5.3 Total Penurunan Waktu <i>Setup</i> Kegiatan Pemasangan dan Pelepasan klem	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kerangka Pemecahan Masalah Penelitian.....	41
Gambar 4.1	<i>Oil Pan</i> untuk <i>Truck Engine</i> pada PT HINNO.....	45
Gambar 4.2	MBR SIDE RR R/L pada PT Astra Daihatsu Motor.....	45
Gambar 4.3	<i>Panel Floor</i> pada PT IPPI	46
Gambar 4.4	<i>Panel Rocker</i> pada PT ASNO	46
Gambar 4.5	Struktur Organisasi PT Cidas Supra Metalindo	59
Gambar 4.6	Diagram SIPOC <i>Stamping Part</i>	63
Gambar 4.7	<i>Persiapan Raw Material</i>	65
Gambar 4.8	<i>Blanking</i> (Pemotongan).....	65
Gambar 4.9	Proses <i>Pembengkokkan (Forming)</i>	66
Gambar 4.10	Proses <i>Penekukkan (Re Strike)</i>	67
Gambar 4.11	Proses <i>Pelubangan (Pierc 1)</i>	67
Gambar 4.12	Proses <i>Pelubangan (Pierc 2)</i>	68
Gambar 4.13	Mesin PM 01 Hydraulic Power Press (1500 Ton).....	68
Gambar 4.14	Mesin PM 02 Hydraulic Power Press (400 Ton).....	69
Gambar 4.15	Mesin PM 03 Mechanical Power Press (500 Ton)	70
Gambar 4.16	Mesin PM 04 Mechanical Power Press (500 Ton).....	70
Gambar 4.17	Mesin PM 05 Mechanical Power Press (350 Ton).....	71
Gambar 4.18	Mesin PM 06 Mechanical Power Press (250 Ton).....	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan yang dihadapi oleh suatu perusahaan manufaktur adalah bagaimana melaksanakan proses produksi seefisien dan seefektif mungkin tanpa adanya pemborosan (*waste*) dalam proses produksi. Untuk meningkatkan produksinya perusahaan dituntut untuk dapat meminimalisir *waste* yang ada di dalam proses produksi.

Tidak hanya itu, perusahaan manufaktur dituntut dapat membuat variasi atas produk yang dihasilkannya agar dapat bersaing. Dalam peningkatan variasi produk ini akan berimbas pada proses *setup* mesin yang akan semakin sering terjadi. Perubahan warna, ukuran atau bentuk produk yang dihasilkan akan menambah kesulitan dalam proses produksi dan akan semakin sering dilakukan penggantian bagian-bagian mesin tertentu untuk memenuhi permintaan produk tersebut. Dengan demikian, waktu produksi akan bertambah dari waktu yang telah dijadwalkan.

Efektivitas proses produksi ini pada akhirnya akan menjadi suatu hal yang sulit dicapai. Masalah tersebut dipengaruhi oleh tingginya *loss time* dalam proses produksi. Salah satu *loss time* tersebut terletak pada proses *setup*, karena semakin tinggi dan seringnya melakukan *setup* mesin.

Untuk dapat meningkatkan produktivitas kerja perlu diperhatikan pula tempat kerja yang merupakan wadah dalam melakukan proses produksi, diantaranya letak alat peralatan yang digunakan untuk menunjang berlangsungnya proses produksi. Agar proses kerja dapat berjalan dengan baik maka dibutuhkan lingkungan kerja dan disiplin kerja yang baik pula. Untuk meningkatkan kecepatan produksi, perusahaan harus bisa meminimalisasi waktu *setup*.

PT Cidas Supra Metalindo (PT CSM) merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang fabrikasi pembuatan *Dies, Jig, Water Tank, Stamping Part*, dan otomotif. *Stamping Part* merupakan proses pembuatan material berbahan dasar plat lembaran yang kemudian akan dibentuk menjadi produk yang

diinginkan sesuai dengan permintaan konsumen. Mesin PM 03 *clearing* merupakan salah satu mesin *stamping*, pada kegiatan *setup* mesin PM 03 *clearing* di Lini *Stamping Part* biasanya membutuhkan waktu yang masih diatas angka 35 menit. Hal ini tidak sesuai dengan perkiraan *setup* yang diharapkan oleh perusahaan yaitu ≤ 35 menit. Bila dilihat dari pengamatan aktual *setup*, kegiatan *setup* dilakukan saat mesin berhenti. Hal tersebut juga akan berdampak kepada perusahaan jika permintaan meningkat tetapi waktu untuk memenuhi permintaan tersebut tidak mencukupi karena waktu *setup* yang mencapai angka diatas 35 menit. Pada akhirnya hal ini akan berimbas pada jumlah produksi yang tidak sesuai dengan target serta penambahan jam kerja (*Overtime*).

Dengan demikian diperlukan langkah-langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini dilakukan supaya dengan berkurangnya waktu *setup* proses produksi dapat lebih efisien. Untuk itu diambil judul penelitian “Menurunkan Waktu *Setup* Mesin PM 03 *Clearing* Menggunakan Metode *SMED* (*Single Minute Exchange of Dies*) di PT. Cidas Supra Metalindo”

1.2. Perumusan Masalah

Dalam setiap perusahaan terdapat berbagai masalah yang harus dihadapi dan diselesaikan sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik dan tidak mengganggu kegiatan produksi.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, rumusan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Apa saja yang menyebabkan lamanya waktu *setup* pada mesin PM 03 *Mechanical Power Press (clearing)* di Lini *Stamping part* PT. CSM?
2. Berapa lamanya waktu *setup* yang ada pada mesin PM 03 *Mechanical Power Press (clearing)* di Lini *Stamping Part* PT. CSM?
3. Bagaimana mengurangi waktu *setup* pada mesin PM 03 *Mechanical Power Press (clearing)* di Lini *Stamping part* PT. CSM?

1.3. Tujuan Penelitian

Dengan adanya perumusan masalah yang jelas, maka dapat ditetapkan tujuan dibuatnya penelitian yaitu:

1. Mengidentifikasi aktivitas *setup internal* dan *setup eksternal* , serta menentukan aktivitas yang memiliki nilai tambah dan tidak memiliki nilai tambah pada mesin PM 03 *Mechanical Power Press (clearing)* Lini *Stamping part* di PT. CSM.
2. Menghitung waktu standar dari proses *setup* sebelum dan sesudah perbaikan pada mesin PM 03 *Mechanical Power Press (clearing)* Lini *Stamping part* di PT. CSM.
3. Menghitung penurunan waktu *setup* setelah melakukan perbaikan

1.4. Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya bidang penelitian ini, keterbatasan kemampuan peneliti, dan waktu yang tersedia, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada proses produksi MBR SIDE RR R/L, khususnya pada mesin PM 03 (*clearing*) lini *stamping part* di PT CSM.
2. Penelitian dilakukan pada saat mengawali proses produksi atau pada saat penggantian *dies*.
3. Penelitian ini tidak membahas biaya tenaga kerja dan biaya-biaya lainnya.
4. Mesin produksi berjalan secara normal.
5. Operator bekerja secara normal.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi perusahaan dengan mengurangi waktu *setup* perusahaan dapat meningkatkan produktivitasnya. Penelitian ini juga bermanfaat untuk pengayaan masalah ilmu pengetahuan bidang teknik industri otomotif khususnya pada penurunan waktu *setup* dari mesin PM 03 *Mechanical Power Press (clearing)*. Selain itu, hasil penelitian ini dapat sebagai masukan bagi penelitian selanjutnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini terdiri dari enam (6) bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjabarkan teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan dan tujuan penelitian, seperti teori yang berisi penjelasan mengenai *setup* mesin, *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*, pengukuran waktu kerja dengan *time study*, *performance rating*, dan kelonggaran.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah sistematis yang ditempuh untuk memecahkan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih terarah. Langkah-langkah tersebut terdiri dari studi pendahuluan dan studi pustaka, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis hasil evaluasi, kesimpulan dan saran.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi data-data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan. Data yang diperoleh yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung meliputi data uraian kerja mesin (prosedur *setup*) mesin produksi dan data waktu *setup* mesin produksi didapat dengan menggunakan *stopwatch*. Data sekunder berupa dokumen perusahaan yang sudah ada, terdiri dari sejarah umum perusahaan dan struktur organisasi. Selain itu, pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti, baik hasil yang

diperoleh melalui hasil wawancara dengan perusahaan maupun hasil pengamatan.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data mulai dari hasil penerapan *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*, beserta masalah-masalah yang berkaitan dengan pengolahan data tersebut.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Lean Manufacturing

Menurut Gaspersz dan Fontana (2011), menjelaskan Lean adalah suatu upaya terus-menerus (*continous improvement efforts*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*), dan untuk meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan atau jasa), agar memberikan hasil kepada pelanggan (*customer value*). Lean juga merupakan suatu filosofi bisnis yang meliputi pada penggunaan sumber daya yang termasuk sumber waktu dalam aktivitas perusahaan yang melalui perbaikan dan peningkatan terus-menerus, sehingga hanya berfokus pada eliminasi aktivitas yang tidak bernilai dalam desain produksi yang berhubungan dengan manufaktur atau operasi yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa target lean untuk mengeliminasi pemborosan. Lean sering diartikan adalah suatu peralatan yang dapat membantu mengurangi pemborosan produk, pemborosan biaya, pemborosan waktu dan sebagainya.

Menurut Gaspersz dan Fontana (2011), menjelaskan 7 jenis pemborosan yaitu

- *Overproduction* : memproduksi lebih dari kebutuhan pelanggan *internal* dan *eksternal* atau memproduksi lebih cepat dari waktu kebutuhan pelanggan. Akar penyebabnya karena kurang berkomunikasi, hanya berfokus pada kesibukan kerja masing-masing, tidak memenuhi kebutuhan pelanggan.
- *Delays (waiting time)*: keterlambatan saat menunggu mesin, peralatan, bahan baku, supplier, perawatan mesin dan sebagainya. Akar penyebabnya adalah waktu penggantian produk yang panjang (*long changover times*), dan lain-lain.
- *Transportation*: memindahkan material dengan jarak yang sangat jauh dari satu proses ke proses berikut yang dapat mengakibatkan waktu penanganan material bertambah. Akar penyebabnya adalah tata letak yang jelek, kurang berkoordinasi dalam proses, poor housekeeping, organisasi tempat kerja yang jelek (*poor*

workplace organization), lokasi penyimpanan material yang banyak dan saling berjauhan (*multiple and long distance storage locations*).

- *Processes*: proses tambahan atau aktivitas kerja yang tidak perlu atau tidak efisien. Akar penyebabnya adalah ketidakpastian dalam penggunaan peralatan, pemeliharaan peralatan yang jelek (*poor tooling maintenance*), gagal mengombinasikan operasi kerja.
- *Inventories*: menyembunyikan masalah dan menimbulkan aktivitas penanganan tambahan yang seharusnya tidak diperlukan. Akar penyebabnya adalah peralatan yang tidak andal (*unreliable equipment*), aliran kerja yang tidak seimbang (*unbalanced flow*), pemasok yang tidak kapabel (*incapable suppliers*), peramalan kebutuhan yang tidak akurat (*inaccurate forecasting*), ukuran *batch* yang besar (*large batch sizes*), *long changeover times*.
- *Motions*: suatu pergerakan dari orang atau mesin yang tidak menambah nilai kepada barang dan jasa yang akan diserahkan kepada pelanggan, tetapi hanya menambah biaya dan waktu saja. Akar penyebabnya adalah metode kerja yang tidak konsisten, organisasi lokasi kerja yang jelek, tata letak tidak diatur dengan baik.
- *Defect products*: pengerjaan ulang terhadap produk atau bila produk cacat maka harus dimusnahkan.

2.2. Setup Mesin

Menurut Ronald G. Askin and Jeffrey B. Goldberg (2001), waktu *setup* atau waktu persiapan adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan persiapan operasi/ kerja. Waktu yang dihabiskan tersebut menyangkut waktu pengaturan komponen mesin, waktu penyediaan peralatan kerja, dan sebagainya. Sebagian besar *setup* dilakukan pada saat mesin berhenti atau mesin tidak beroperasi. *Setup* terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. *Major setup*, dimana *setup* dilakukan untuk menghasilkan bagian-bagian dari produk yang berbeda tipe.
2. *Minor setup*, dimana *setup* dilakukan untuk menghasilkan bagian-bagian dalam produk yang memiliki kesamaan tipe.

Aktivitas *setup* yang umumnya dilakukan di industri dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu:

- Jenis 1: melakukan persiapan, pengecekan material, pengecekan peralatan sebelum proses *setup* berlangsung dan membersihkan mesin, membersihkan tempat kerja, mengecek dan mengembalikan peralatan, material, dan lain-lain setelah proses *setup* selesai.
- Jenis 2: memindahkan peralatan, *parts*, dan lain-lain setelah penyelesaian *lot* terakhir lalu menata *parts*, peralatan untuk sebelum *lot* selanjutnya.
- Jenis 3: mengukur, mensetting dan mengkalibrasi mesin, peralatan, *fixtures* dan *part* pada saat proses berlangsung.
- Jenis 4: memproduksi suatu produk contoh setelah setting awal selesai dan mengecek produk contoh tersebut apakah sesuai standar produk. Kemudian menyetel mesin dan memproduksi produk kembali sampai menghasilkan produk yang sesuai standar.

Menurut Ronald dan Jeffrey (2001), dengan mempelajari mengklarifikasi dan mengorganisir aktifitas-aktifitas seperti di atas, memungkinkan operator untuk mengurangi total waktu *setup* melalui penghapusan aktifitas yang tidak perlu, memperbaiki aktifitas yang perlu, dan melakukan beberapa aktifitas secara bersamaan daripada secara berurutan.

2.2.1. Keuntungan Penyederhanaan Prosedur *Setup* Mesin

Keuntungan dari penyederhanaan prosedur *setup* mesin antara lain:

a. Kualitas (Quality)

Penyederhanaan prosedur *setup* dapat memperbaiki kualitas produk.

Operator akan lebih sedikit melakukan kesalahan dalam operasi *setup* apabila prosedur *setup* yang diberikan lebih sederhana. Kesalahan *setup* berpotensi untuk menyebabkan kerusakan dalam setiap unit dalam satu *batch*. Dengan prosedur *setup* yang standar maka kegiatan *trial and error* dan inspeksi dapat dieliminasi sehingga dapat juga mereduksi waktu *setup*.

b. Biaya (*Costs*)

Prosedur *setup* yang sederhana dapat mengurangi jam kerja operator dan tingkat keahlian operator untuk *setup* dan dapat menghilangkan *scrap* yang dihasilkan. Akibatnya biaya yang berkaitan dengan *setup* dapat dikurangi.

c. Fleksibilitas (*Flexibility*)

Dengan waktu *setup* yang singkat, kegiatan *manufacturing* lebih fleksibel untuk menyesuaikan dengan perubahan permintaan.

d. Pemanfaatan Kerja (*Worker Utilization*)

Prosedur *setup* yang sederhana, tidak membutuhkan operator yang ahli dalam melakukan *setup* melainkan *setup* dapat dilakukan oleh operator peralatan. Hal ini dapat dilakukan untuk mengurangi *idle time* operator. Oleh karena itu, tenaga ahli *setup* hanya bekerja untuk kegiatan *setup* yang sulit atau untuk membuat prosedur yang lebih baik.

e. Kapasitas dan Jangka Waktu (*Capacity and Lead time*)

Lead time dapat dikurangi karena kombinasi dari lot size yang kecil dan waktu yang terbuang untuk menunggu *setup* dapat dikurangi.

f. Variabilitas Proses (*Process Variability*)

Apabila waktu yang digunakan untuk melakukan *setup* singkat, maka *process variability* dapat terjadi. Penggantian *tools* dan *fixture* adalah hal yang sangat berpengaruh pada waktu *setup*. (Haloho, 2009)

2.2.2. Langkah-Langkah Dasar Prosedur *Setup* Mesin

Prosedur *setup* biasanya terdiri dari variasi yang tidak terbatas, tergantung pada tipe operasi dan tipe peralatan yang digunakan. Akan tetapi bila prosedur-

prosedur ini dianalisis dari sudut pandang yang berbeda, maka dapat dilihat bahwa seluruh kegiatan *setup* memiliki alur tahap yang sama. Pada *setup* tradisional pendistribusian waktu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah-langkah Proses *Setup*

Operasi	Waktu <i>Setup</i>
1. Persiapan, penyesuaian proses selanjutnya, dan pemeriksaan bahan baku, <i>dies</i> , perkakas dll.	30%
2. Pemasang dan pelepasan mata pisau, dsb.	5%
3. Pengepasan, pengukuran dan pengaturan kondisi lain	15%
4. Uji coba dan penyesuaian	50%

(Sumber : Shingo, 1985)

b. Persiapan, penyesuaian proses selanjutnya, dan pemeriksaan bahan baku, *dies*, perkakas dan lain-lain. Pada tahap ini memastikan bahwa semua part dan peralatan berada di tempatnya dan berfungsi semestinya. Dalam tahap ini termasuk juga periode setelah proses seperti mengembalikannya ke gudang, membersihkan mesin dan lain-lain.

c. Pemasangan dan pelepasan mata pisau.

Tahap ini termasuk dalam hal melepaskan part dan peralatan setelah proses selesai dan peralatan tambahan pada lot berikutnya.

d. Pengepasan, pengukuran dan pengaturan kondisi lain

Langkah ini mengacu pada seluruh pengukuran yang harus dilakukan untuk melaksanakan operasi produksi, seperti pengepasan, mengukur temperatur, tekanan dan sebagainya.

e. Uji coba dan penyesuaian

Pada tahap ini, penyesuaian dilakukan setelah pengujian. Uji coba dilakukan untuk melihat apakah operasi dapat berjalan semestinya atau tidak. (Shingo, 1985)

2.3. *Single Minute Exchanges of Dies (SMED)*

Pada tahun 1950, Shigeo Shingo memimpin sebuah penelitian dalam rangka untuk meningkatkan efisiensi pada pabrik *Mazda* di Hiroshima. Dimana pimpinan pabrik menginginkan untuk menghilangkan kasus *bottleneck* pada stasiun *body- molding* yang mana tidak dapat berjalan sesuai kapasitasnya.

Shigeo Shingo yang pada saat itu ditugaskan melakukan penelitian disana melihat masalah utama terjadinya *bottleneck* adalah pada proses pergantian *dies*. Dimana proses pergantian *dies* dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang hampir 1 jam pada saat mesin dimatikan. Hal yang hampir sama juga terjadi pada saat Shigeo Shingo melakukan penelitian di *Mitsubishi Heavy Industries Hiroshima* dan di *Toyota Motor Company*. Dimana proses *setup* yang terjadi begitu lama dan dilakukan pada saat mesin dalam keadaan mati.

Shigeo Shingo melihat bahwa hal tersebut merupakan pemborosan waktu yang dilakukan oleh pabrik bersangkutan. Aktifitas tersebut dikategorikan sebagai pemborosan karena tidak memberikan nilai tambah terhadap produk, bahkan dapat menyebabkan *bottleneck* dan pembengkakan biaya yang kasat mata. (Shingo, 1985)

2.3.1. Tahapan dalam SMED

SMED (*Single Minute Exchange of Dies*) adalah metodologi dasar yang digunakan untuk mereduksi waktu *setup* metode SMED ini terdiri dari tiga tahap, yaitu:

a. Tahap Pertama

Membedakan *setup* internal dan *setup* eksternal. Operasi *setup* internal dilakukan saat mesin dalam keadaan tidak beroperasi, sedangkan *setup* eksternal dilakukan saat mesin beroperasi. Berikut ini merupakan titik-titik

yang efektif yang dapat digunakan untuk mengkategorikan suatu proses *setup* sebagai *setup* eksternal.

1. Menggunakan Daftar Cek (*Checklist*)

Buatlah sebuah daftar *checklist* dari semua *part* mesin dan langkah- langkah yang dibutuhkan dalam suatu operasi. Daftar ini berisi nama, spesifikasi, tekanan, temperatur, dimensi dan angka-angka numerik untuk semua jenis ukuran mesin.

2. Memeriksa Kinerja dan Fungsi Mesin

Berdasarkan *checklist* yang ada dapat ditentukan apakah keseluruhan *part* mesin tersebut masih dapat berfungsi atau tidak.

- b. Tahap Kedua

Dengan melakukan konversi *setup* internal menjadi *setup* eksternal akan mampu mereduksi waktu *setup*. Konversi yang dimaksud adalah konversi kegiatan yang bisa dilakukan ketika mesin tidak beroperasi (*internal setup*) menjadi kegiatan saat mesin beroperasi (*eksternal setup*). Tahap-tahap yang dilakukan dalam mengkonversikan *setup* internal menjadi *setup* eksternal ini antara lain:

1. Memeriksa kembali setiap operasi untuk melihat apakah ada langkah yang salah sehingga diasumsikan sebagai *internal setup*.
2. Menemukan cara untuk mengubah langkah tersebut menjadi *external setup*.

- c. Tahap Ketiga

Perampingan semua aspek operasi, dengan cara melakukan perbaikan *internal set up* dengan cara perbaikan berkelanjutan dengan tujuan untuk meminimalkan waktu *set up internal* sehingga waktu berhenti mesin dapat dikurangi. Perampingan dapat dilakukan dengan cara penyederhanaan, pengurangan dan penghilangan pergerakan. (Shingo, 1985)

2.3.2. Manfaat Metode SMED

Menurut Shingo (1985), adapun manfaat yang diperoleh dalam menerapkan metode SMED ini, antara lain:

1. Reduksi Waktu *Setup*

Ketika pertama kali SMED dikembangkan pada sekitar tahun 1975 terbukti bahwa metode ini mampu mengurangi waktu *setup* mesin.

2. Mengurangi Persediaan Produksi

Sistem SMED memungkinkan diversitas produk yang tinggi, lot produksi yang kecil dan tingkat persediaan minimal. Dengan demikian ketika suatu sistem produk mampu meminimalisir persediaan maka dapat diharapkan:

- Peningkatan tingkat pengembalian modal
- Pengurangan persediaan sehingga penggunaan area pabrik menjadi lebih efisien
- Peningkatan produktivitas
- Pengeliminasian persediaan yang tidak dibutuhkan dalam proses produksi
- Pereduksian persediaan karena mampu memproduksi berbagai jenis produk dalam suatu produksi yang sama.

3. Meningkatkan Rata-rata Kerja Mesin dan Kapasitas Produksi

Jika waktu *setup* telah menurun secara drastis, maka tingkat kerja mesin akan meningkat dan produktivitas juga meningkat meskipun operasi *setup* mesin semakin sering dilakukan.

4. Mengeliminasi Kesalahan *Setup*

Dengan SMED kesalahan *setup* mesin dapat dikurangi dan akan mengurangi cacat produksi. Seperti yang diterapkan di perusahaan Matsushita Electric untuk memproduksi mesin cuci merk “National”. Aplikasi SMED di perusahaan diterapkan dengan mengubah ukuran *blade* kumpan pada mesin bubut. Prosedur penyetelan yang cukup sulit sebelumnya diterapkan

untuk mengatur dan mengubah ukuran *blade* dan ujung *blade* sering menyebabkan timbulnya kesalahan penyetelan sehingga ukuran *blade* sering salah dan cacat. Kondisi penjepitan mesin bubut ini juga menyebabkan proses penyesuaiannya menjadi sulit dan boros waktu. Untuk mengatasi masalah itu ditetapkan metode SMED untuk mempersingkat waktu pengubahan ukuran *blade* dan menghilangkan kecacatan dengan cara berikut. Sebelum program perbaikan SMED diterapkan, ujung *blade* diubah di dalam mesin lalu penyetelan ukuran dilakukan disana. Pada prosedur yang baru, pegangan dipindahkan dari mesin bubut dan ujung *blade* diubah di luar mesin dengan bantuan meteran. Prosedur yang baru ini menghasilkan perbaikan yang cukup baik, yakni berhasil dipersingkatnya waktu yang dibutuhkan untuk mengubah dan menyetel ujung *blade* dari 15 jam hingga menjadi 5 menit saja, dan ukuran kecacatan berkurang dari 30 menjadi nol. Sementara investasi untuk perbaikan prosedur ini keseluruhan hanya membutuhkan biaya ¥ 15.000 (\$62).

5. Meningkatkan Kualitas

Kualitas produk juga akan meningkat karena kondisi operasional mesin secara teratur diperbaiki. Konsep SMED ini diaplikasikan di pabrik Tsuta *Machine and Metals* yang memproduksi logam aluminium campuran. Pabrik ini mempekerjakan sekitar 230 orang pekerja. Di bawah bimbingan Shigeo Singo, pabrik ini bisa mengurangi waktu *setup* hingga kurang dari 9 menit. Adapun konsep SMED yang diterapkan perusahaan tersebut adalah dengan melakukan pemisahan *setup* internal dari berbagai operasi menjadi *setup* eksternal. Adapun perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Mengeliminasi operasi ekstrusi (sambungan baut dilepaskan).
- Mengeliminasi operasi pemanasan awal dalam operasi *setup* internal.
- Mengeliminasi penyetelan penutup cetakan (ketebalan cetakan distandarisasi di masing-masing mesin).

- Pengurangan penggunaan jumlah mesin kempa (dari 16 menjadi 8 mesin saja), 4 mesin kempa diantaranya dibuat statis sementara 4 mesin lainnya dibuat dinamis sehingga mudah dipindah-pindahkan.

Perbaikan di atas juga secara langsung menghasilkan kualitas aluminium campuran yang dihasilkan sebab standarisasi ukuran cetakan telah diseragamkan.

6. Meningkatkan Keamanan Kerja

Operasi *setup* yang sederhana akan menghasilkan operasi mesin yang aman pula. Konsep SMED ini diaplikasikan di Arakawa Auto Body Industries. Sebelum adanya perbaikan, metode produksi perusahaan dilakukan dengan cukup banyak operasi, yang mana volume produksi rendah baik dalam kegiatan pemrosesan maupun perakitan. Waktu produksi yang cukup lama dan banyaknya operasi yang harus dilakukan menjadikan proses produksi tidak efisien. Seiring dengan tuntutan konsumen untuk mengirimkan produk tepat waktu membuat perusahaan ini mencari cara untuk melakukan perbaikan proses produksinya. Aplikasi SMED yang berkenaan dengan peningkatan keamanan kerja dapat dianalisa pada proses *pressing* yang dilakukan pada cetakan seberat 25 ton. Terdapat 30 lubang dengan diameter tertentu yang dilibatkan dalam proses ini dimana lubang dipusatkan dan disesuaikan ukurannya ketika cetakan diganti.

7. Menyederhanakan Penggunaan Alat

Standarisasi terhadap sejumlah peralatan yang digunakan akan mengurangi jumlah peralatan yang dibutuhkan. Adapun aplikasi SMED dalam menyederhanakan penggunaan alat ini dilakukan di pabrik Sakai, Kubota SMED diterapkan pada lintasan proses permesinan. Sakai merupakan pabrik yang memproduksi berbagai jenis peralatan, termasuk alat-alat berat seperti traktor baik yang berukuran besar maupun kecil. Produk- produk ini dipasarkan untuk kebutuhan dalam dan luar negeri. Salah satu contoh penyederhanaan penggunaan

alat pada operasi *setup* adalah dengan:

- Mengurangi jenis-jenis *tool* yang akan digunakan, menyeragamkan bentuk sekrup dan menstandarisasi peralatan-peralatan untuk sekrup yang berbeda ukuran sekalipun.
- Meletakkan peralatan-peralatan yang dipergunakan secara berdekatan dan disusun dengan rapi. Perlu juga diberikan label pada beberapa peralatan tertentu dan meletakkannya dalam satu kotak peralatan khusus. Upaya-upaya perbaikan ini berkontribusi besar terhadap reduksi waktu *setup* di perusahaan.

8. Mengurangi Waktu *Setup*

Total waktu *setup*, termasuk *setup* internal maupun eksternal dapat direduksi. Aplikasi SMED ini dilakukan di pabrik Sakai pada lintasan produksi pembuatan mesin pendingin udara. Semua peralatan disusun dalam konfigurasi U dan operasi multi proses aliran item tunggal dilakukan oleh tiga pekerja wanita dan 1 orang pria. Sebelum SMED diterapkan, waktu *setup* mencapai 5 jam 42 detik. Dimana ketika *setup* dilakukan, pekerja pria adalah pekerja yang berpengalaman dibidangnya sedang pekerja wanita menunggu sambil membersihkan mesin produksi yang akan digunakan. Setelah dilakukan perbaikan dengan SMED, pekerja wanita mampu bekerja tanpa bantuan operator lain untuk melakukan *setup* dengan mereduksi waktu *setup* internal maupun eksternal.

2.4. *Value added activity(VA), Non-value added activity(NVA), and Necessary non-value added activity(NNVA).*

Hines & Taylor (2000) mendefinisikan tiga tipe aktivitas yang ada di setiap organisasi:

1. *Value added activity (VA)*

Value added activity merupakan aktivitas membuat produk atau jasa semakin bernilai menurut konsumen. Aktivitas yang bernilai tambah ini mudah untuk didefinisikan karena segala sesuatu di mana konsumen merasa puas ketika mengeluarkan uang dan menggunakan barang/jasa tersebut disebut dengan produk yang bernilai tambah. Adapun aktivitas yang termasuk dalam *value added* yaitu apabila tidak dikerjakan maka akan menghambat proses produksi yang ada sehingga proses produksi tidak dapat berjalan dengan baik. Contohnya adalah pemasangan dan pelepasan dies.

2. *Non-value added activity (NVA)*

Non-value added activity merupakan segala aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi barang dan jasa yang diterima oleh konsumen. Aktivitas-aktivitas tersebut merupakan pemborosan dan bagaimanapun juga harus segera dihilangkan. Menurut Suzaki (2001), aktivitas seperti mencari dan memastikan termasuk dalam pemborosan yang tidak memiliki nilai tambah. Untuk itu segala aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dihilangkan agar proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien.

3. *Necessary non-value added activity*

Necessary non-value added activity adalah semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi suatu barang atau jasa namun aktivitas ini dibutuhkan dalam suatu proses produksi. Aktivitas NNVA ini termasuk pemborosan (*waste*) yang lebih sulit untuk dihilangkan dalam jangka waktu yang singkat dan menjadi target utama untuk dihilangkan pada jangka waktu yang lebih lama dengan perubahan yang radikal. Contoh aktivitas penting namun tidak bernilai tambah adalah pemindahan bak hasil pembersihan *scrap*, inspeksi setiap produk di akhir proses akibat dari penggunaan mesin-mesin yang sudah tidak baik performansinya, serta transportasi atau perpindahan orang, material, *work in process*, maupun *finish good*.

2.5. Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stop Watch Time Study*)

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (2008), pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stop watch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metoda ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan digunakan sebagai standard penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu. Secara garis besar, langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- Definisi pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
- Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti layout, karakteristik/spesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan, dan lain-lain.
- Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
- Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
- Tetapkan jumlah siklus kerja yang harus diukur dan dicatat. Teliti apakah jumlah siklus kerja yang dilaksanakan ini sudah memenuhi syarat atau tidak.
- Tetapkan rating kinerja (*rate of performance*) dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat.
- Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan performance kerja yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja normal.

- Tetapkan waktu longgar (*Allowance time*) guna memberikan fleksibilitas.
- Tetapkan waktu kerja baku (*Standard Time*).

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (2008), Terdapat tiga metoda jam henti yang digunakan untuk mengukur elemen kerja yaitu:

1) Pengukuran Waktu Secara Terus-Menerus (*Continuous Timing*)

Pada metode ini *stopwatch* dijalankan terus menerus selama pengamatan *Stopwatch* baru akan dihentikan pada saat pengamatan selesai dilakukan dan pada akhir pengamatan waktu yang telah didapat dicatat. Selain itu untuk mendapatkan masing-masing waktu individu maka perlu dilakukan proses pengurangan.

2) Pengukuran Waktu Secara Berulang (*Repetitive Timing*)

Untuk metode ini cara menggunakan *stopwatch*, *stopwatch* ini dibaca secara simultan dan angka pada *stopwatch* dikembalikan ke angka nol setelah setiap proses selesai. Metode ini dapat dilakukan pencatatan langsung tanpa perlu mengurangi waktu.

3) Pengukuran Waktu Secara Akumulasi (*Accumulative Timing*)

Pada metode ini cara menggunakan *stopwatch* melibatkan dua atau lebih *stopwatch*, hal ini dikarenakan metode yang digunakan yaitu ketika *stopwatch* yang pertama berhenti kemudian *stopwatch* yang kedua mulai dijalankan dan ketika *stopwatch* yang kedua berhenti maka *stopwatch* yang ketiga dijalankan.

2.5.1. Aturan Pengukuran Waktu Jam Henti

Ada beberapa aturan pengukuran waktu jam henti yang perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik. Aturan-aturan tersebut adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 2006):

1. Melakukan langkah-langkah sebelum pengukuran
2. Melakukan pengukuran waktu
3. Tingkat ketelitian, tingkat keyakinan, pengujian keseragaman data, dan pengujian kecukupan data

4. Melakukan perhitungan waktu baku

Aturan-aturan tersebut akan dijelaskan pada bagian di bawah ini, sehingga aturan-aturan pengukuran waktu jam henti dapat dimengerti dengan jelas.

1. Melakukan langkah-langkah sebelum pengukuran

Untuk mendapatkan hasil yang baik, yaitu yang dapat dipertanggung-jawabkan maka tidak cukup sekedar melakukan beberapa kali pengukuran dengan menggunakan jam henti. Banyak faktor yang harus diperhatikan agar akhirnya dapat diperoleh waktu yang pantas untuk pekerjaan yang bersangkutan seperti berhubungan dengan kondisi kerja, cara pengukuran, jumlah pengukuran, dan lain-lain. Dalam mencapai tujuan tersebut, maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Pentetapan tujuan pengukuran
 - b) Melakukan penelitian pendahuluan
 - c) Memilih operator
 - d) Melatih operator
 - e) Mengurai pekerjaan atas elemen pekerjaan
 - f) Menyiapkan perlengkapan pengukuran
- ##### 2. Melakukan pengukuran waktu

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu- waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Pada tahap ini ditujukan agar nantinya mendapatkan perkiraan statistikal dari banyaknya pengukuran yang harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan.

2.5.2. Beberapa Kategori Waktu

A. Waktu pengamatan (Waktu Siklus)

Menurut Render; dkk (2009), Waktu pengamatan merupakan waktu yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran waktu yang diperlukan oleh pekerja untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus:

$$\text{Waktu Siklus rata-rata} = \frac{\sum Xi}{N}$$

$\sum Xi$ = Jumlah Waktu Siklus

N = Jumlah Pengamatan

B. Waktu Normal (*Normal Time*)

Waktu yang diperlukan pekerja untuk menyelesaikan suatu aktivitas di bawah kondisi kerja yang normal. Waktu normal di sini tidak termasuk waktu longgar yang diperlukan untuk melepas lelah (*fatigue*) ataupun kebutuhan seorang pekerja (*personal needs*). Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal:

Waktu Normal (WN) = Waktu Siklus x *Performans Rating* (%)

$$\text{Performans Rating} = 1 \pm \text{nilai Westing House System's Rating}$$

C. Waktu Baku (*Standard Time*)

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (2008), waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini sudah mencakup kelonggaran waktu (*allowance time*). Waktu kelonggaran merupakan kelonggaran yang diberikan untuk menghilangkan rasa *fatigue* dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi yang harus diselesaikan. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu baku:

Waktu Baku = Waktu Normal + (*Allowance* (%) x Waktu Normal)

Ket : *Allowance* = Kelonggaran

2.6. Penyesuaian (*Performance Rating*)

Menurut Iftikar Z. Satalaksana; dkk, (2006), pengukur harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan oleh pekerja. Ketidakwaajaran dapat terjadi misalnya bekerja tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah dikejar oleh waktu atau karena menjumpai kesulitan- kesulitan seperti kondisi ruangan yang tidak mendukung untuk bekerja. Penyebab seperti tersebut di atas mempengaruhi kecepatan kerja yang berakibat terlalu singkat atau terlalu panjangnya waktu penyelesaian. Hal ini jelas tidak diinginkan karena waktu baku yang dicari merupakan waktu yang diperoleh dari kondisi dan cara kerja yang mendukung seorang bekerja menyelesaikan suatu pekerjaan.

Menurut Satalaksana (1979) besarnya harga faktor penyesuaian (p) memiliki tiga batasan, yaitu:

1. $p > 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di atas normal (terlalu cepat)
2. $p < 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di bawah normal (terlalu lambat)
3. $p = 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan wajar

2.6.1. *Westing House System's Rating*

Westing house company (1927) juga ikut memperkenalkan sistem yang dianggap lebih lengkap dibandingkan sistem yang dilaksanakan oleh Bedaux. Disini selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi *performance* manusia, maka *westing house* menambahkan lagi dengan kondisi kerja (*working condition*) dan *consistency* dari operator didalam melakukan kerja. Tabel *Performance rating* dapat dilihat pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 *Performance rating* dengan Sistem *Westing House*

SKILL			EFFORT		
+ 0,15	A1	Superskill	+ 0,13	A1	Superskill
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	Excellent	+ 0,10	B1	Excellent
+ 0,08	B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06	C1	Good	+0,05	C1	Good
+ 0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
- 0,05	E1	Fair	- 0,04	E1	Fair
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	Poor	- 0,12	F1	Poor
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
CONDITION			CONSISTENSY		
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Ideal
+0,04	B	Excellent	+0,03	B	Excellent
+0,02	C	Good	+0,01	C	Good
0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

(Sumber: Sritomo Wignjosoebroto, 2008)

Adapun rumus perhitungan dengan Sistem *Westing House*:

Westing house system's rating : $skill+effort+condition+consistency$

a. Keterampilan (*Skill*)

Merupakan kemampuan yang dimiliki oleh pekerja dalam mengikuti cara kerja yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan. Keterampilan juga dapat mengalami penurunan yang disebabkan diantaranya karena apabila pekerja terlampau lama tidak menangani pekerjaan tersebut atau karena kondisi kesehatan yang sedang terganggu, rasa *fatigue* yang berlebihan, pengaruh lingkungan kerja dan faktor-faktor lainnya.

➤ *Super skill* :

- Terlihat seperti telah terlatih dengan sangat baik.
- Gerakan - gerakan halus tetapi sangat cepat sehingga sangat sulit untuk diikuti.
- Terkadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan mesin (kecepatannya konsisten).
- Perpindahan dari satu elemen ke elemen pekerjaan lainnya tidak terlampau

terlihat.

- Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan.

- Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang sangat baik.

➤ *Excellent Skill* :

- Percaya pada diri sendiri.

- Terlihat telah terlatih baik dan bekerja dengan teliti.

- Gerakan-gerakan dalam bekerja beserta urutan pekerjaan yang dikerjakan tanpa kesalahan.

- Menggunakan peralatan dengan baik.

- Bekerja dengan cepat tanpa mengorbankan mutu.

- Bekerja berirama dan terkoordinasi.

➤ *Good Skill* :

- Kualitas hasil memenuhi standar.

- Bekerja tampak lebih baik dari kebanyakan pekerja lainnya.

- Dapat memberi petunjuk - petunjuk pada pekerja lainnya yang memiliki keterampilan lebih rendah.

- Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.

- Tidak memerlukan banyak pengawasan.

- Tidak keragu-raguan.

- Bekerja dengan stabil.

- Gerakan - gerakan terkoordinasi dengan baik.

- Gerakan-gerakan cepat.

➤ *Average Skill* :

- Tampak kepercayaan pada diri sendiri.

- Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan.

- Gerakan cukup menunjukkan tidak ada keraguan.

- Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik.
- Tampak cukup terlatih dan mengetahui seluk beluk pekerjaannya.
- Secara keseluruhan cukup memuaskan dan bekerja dengan teliti.
- *Fair Skill* :
- Tampak terlatih tetapi belum cukup baik.
- Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya.
- Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan - gerakan.
- Tidak memiliki kepercayaan diri yang cukup.
- Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaan yang sedang dilakukan tetapi telah dipekerjakan di bagian itu sejak lama.
- Sebagian waktunya terbuang karena kesalahan - kesalahan sendiri
- Jika tidak bekerja dengan sungguh - sungguh maka produk yang dihasilkan sangat rendah.
- *Poor Skill* :
- Tidak dapat mengkoordinasi tangan dan pikiran.
- Gerakan - gerakan dalam bekerja terlihat kaku.
- Kelihatan ketidaknyaman pada urutan gerakan dalam bekerja.
- Seperti tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
- Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.
- Ragu-ragu dalam melaksanakan gerakan - gerakan kerja.
- Sering melakukan kesalahan-kesalahan.
- Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- Tidak dapat mengambil inisiatif sendiri.

Secara keseluruhan tampak pada kelas-kelas di atas bahwa yang membedakan kelas keterampilan seseorang adalah keragu-raguan, ketelitian gerakan, kepercayaan diri, koordinasi, irama gerakan. Dengan pembagian ini pengukur akan lebih terarah

dalam menilai kewajaran pekerja dilihat dari segi keterampilannya. Karena faktor penyesuaian yang nantinya diperoleh dapat lebih objektif.

b. Usaha

Adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya.

➤ *Excessive Effort*

- Kecepatan sangat berlebihan.
- Usaha sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
- Kecepatan dalam bekerja tidak stabil sepanjang hari kerja.

➤ *Excellent Effort*

- Jelas terlihat kecepatan dalam bekerja.
- Gerakan dalam bekerja lebih ekonomis dari pada pekerja lainnya.
- Penuh perhatian dalam bekerja.
- Memberi saran dan dapat menerima petunjuk dengan senang.
- Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- Gerakan - gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
- Bekerja dengan sistematis.

➤ *Good Effort*

- Bekerja berirama.
- Waktu menganggur sangat sedikit.
- Penuh perhatian pada pekerjaan.
- Senang dengan pekerjaannya.
- Kecepatan dalam bekerja dapat dipertahankan sepanjang hari.
- Percaya pada kebaikan pengukuran waktu.
- Menerima saran - saran dan petunjuk dengan senang.
- Menggunakan alat - alat yang tepat dengan baik.
- Tempat bekerja diatur dengan baik dan rapih.
- Dapat memberi saran - saran untuk perbaikan kerja.

- Dapat memelihara dengan baik kondisi peralatan.

➤ *Average Effort*

- Bekerja dengan stabil.

- Menerima saran - saran tapi tidak melaksanakannya.

- Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.

➤ *Fair Effort*

- Saran - saran perbaikan diterima dengan kesal.

- Terkadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaan.

- Kurang bersungguh - sungguh.

- Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.

- Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku (SOP).

- Alat - alat yang digunakan tidak selalu dalam keadaan baik.

- Sistematika dalam bekerja sedang-sedang saja.

➤ *Poor Effort*

- Banyak menyia - nyiakan waktu.

- Tidak memperlihatkan adanya minat kerja.

- Cenderung menolak saran - saran.

- Tampak malas dan lambat dalam bekerja.

- Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perl

- Tempat kerjanya tidak diatur dengan rapi.

- Tidak peduli dengan kondisi peralatan kerja.

Dalam kondisi sebenarnya banyak terjadi pekerja dengan keterampilan rendah bekerja tetapi ia memiliki usaha yang lebih sungguh - sungguh sebagai pengimbangannya tetapi sebaliknya terdapat seorang pekerja dengan keterampilan tinggi tetapi bekerja dengan usaha yang tidak didukung tetapi dapat menghasilkan kinerja yang lebih baik. Jadi walaupun hubungan antara keterampilan dengan usaha sangat erat tetapi dengan metoda Westinghouse ini, kedua aspek tersebut dipisahkan untuk lebih memudahkan dalam pemberian penyesuaian.

c. Kondisi Kerja

Adalah kondisi fisik lingkungan, seperti keadaan pencahayaan, suhu, kebisingan dan lain sebagainya. Kondisi terbagi atas beberapa aspek antara lain ideal, *excellent*, *good*, *average*, *fair* dan *poor*.

d. Konsistensi

Merupakan Tingkat kestabilan dalam bekerja, tingkat kestabilan ini dapat diperhatikan dengan waktu penyelesaian yang dihasilkan oleh pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, baik dari jam ke jam, dari hari kehari dan seterusnya.

2.7. Kelonggaran (*Allowance*)

Kelonggaran biasanya digunakan setelah perhitungan waktu normal dengan menentukan waktu baku atau waktu standar dalam proses operasi. Langkah penentuan kelonggaran ini dilakukan untuk mengukur waktu yang diperlukan operator dalam menerima pengarahan maupun intrupsi dari para atasan, waktu menunggu dan penurunan performasi kerja yang disebabkan oleh kelelahan (*fatigue*) pada setiap pekerjaan dan lingkungan atau sistem kerja yang baik sesuai dengan pengertian dari kelonggaran tersebut yaitu faktor tenggang yang diberikan kepada operator karena sistem kerja atau lingkungan kerja agar dapat memenuhi kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue* dan hambatan-hambatan yang tak terhindari (Niebel, 2000).

Unsur utama dalam kelonggaran adalah:

- ❖ Kelonggaran digunakan untuk mengkompersikan kelelahan (*fatigue*) dan waktu menunggu dalam pekerjaan.
- ❖ Perhitungan kelonggaran dapat dihitung langsung melalui observasi.
- ❖ Pada kelonggaran pribadi dan kelelahan (*fatigue*) yang terjadi sebaiknya digunakan 9 -10 persen konstanta kelonggaran.
- ❖ Pergunakan kelonggaran dalam menghitung waktu baku atau waktu standar sebagai persen dari waktu normal.

Sesuai dengan kondisi yang telah dijelaskan diatas, maka kelonggaran dapat dipergunakan untuk menganalisis waktu istirahat seorang operator dalam memulihkan tenaganya jika terjadi kelelahan dan penurunan performasi kerja. Kelonggaran yang dipergunakan untuk analisis ini adalah kelonggaran pribadi dan kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan (*fatigue*). Tabel kelonggaran (*Allowance*) yang disarankan oleh *International Labour Organization* (ILO) dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2.3 Allowance yang disarankan oleh ILO

A. Constants Allowance			
1.	Personal allowance		5
2.	Basic fatigue allowance		4
B. Variable Allowance			
1.	Standing allowance		2
2.	Abnormal position allowance		
	a.	Slightly awkward	0
	b.	Awkward (bending)	2
	c.	Very awkward (lying, stretching)	7
3.	Use of force, or muscular energy (lifting, pulling, or pushing) :		
	Weight lifted, pounds :		
	5		0
	10		1
	15		2
	20		3
	25		4
	30		5
	35		7
	40		9
	45		11
	50		13
	60		17
	70		22
4.	Bad light :		
	a.	Slightly below recommended	0
	b.	Well below	2
	c.	Quite inadequate	5
5.	Atmospheric conditions (heat and humidity) - Variable		0-100
6.	Close attention :		
	a.	Fairly fine work	0
	b.	Fine or exacting	2
	c.	Very fine or very exacting	5
7.	Noise level :		
	a.	Continuous	0
	b.	Intermittent - loud	2
	c.	Intermittent - very loud	5
	d.	High-pitched - loud	5
8.	Mental strain :		
	a.	Fairly complex process	1
	b.	Complex or wide span of attention	4
	c.	Very complex	8
9.	Monotony :		
	a.	Low	0
	b.	Medium	1
	c.	High	4
10.	Tediousness :		
	a.	Rather tedious	0
	b.	Tedious	2
	c.	Very tedious	5

(Sumber: Niebel, B. And Freivalds, A. 2000. *Methods, Standards And Work Design*, McGraw-Hill Co.)

Menurut Iftikar Z. Sitalaksana; dkk (2006), Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue* dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan.

2.7.1. Kelonggaran Untuk Kebutuhan Pribadi.

Yang termasuk kedalam kebutuhan pribadi ini adalah hal-hal yang dapat menghilangkan ketegangan maupun kejemuan atau kebosanan dalam kerja. Ketegangan dan kebosanan kerja biasanya terjadi karena kondisi umum dari lingkungan kerja misalnya beban kerja yang berat, temperatur ruangan yang tinggi, sistem pencahayaan yang kurang baik, pekerjaan yang berulang dan lain-lain. Untuk menghindari penurunan performansi kerja yang disebabkan oleh hal-hal tersebut maka diberikan kelonggaran pribadi.

2.7.2. Kelonggaran Untuk Menghilangkan Kelelahan (*Fatigue*).

Rasa kelelahan (*fatigue*) tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi baik dari jumlah maupun kualitas. Biasanya *fatigue* ini timbul disebabkan karena operator melakukan pekerjaan yang berulang secara terus menerus (monoton). Jika rasa *fatigue* telah datang dan pekerja harus tetap bekerja untuk menghasilkan performansi kerja yang normal maka usaha yang dikeluarkan pekerja lebih besar dari normal dan ini akan menambah rasa *fatigue*. Untuk menentukan besarnya kelonggaran dapat dilakukan dengan melakukan pengamatan kapan terjadinya penurunan hasil produksi. Oleh karena itu kelonggaran untuk melepaskan rasa lelah harus atau perlu ditambahkan dalam kondisi kerja.

2.8. Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa referensi yang digunakan terkait dengan penelitian terdahulu. Dari hasil studi kepustakaan didapatkan beberapa hasil penelitian yang terkait dengan topik penelitian ini. Adapun penelitian terdahulu yang menjadi referensi dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Mulyana dan Sawarni Hasibuan (2017), mengangkat judul penelitian “Implementasi Single minute Exchange of Dies (SMED) untuk optimasi waktu *changeover* model pada produksi panel telekomunikasi” studi kasus pada PT. Cometal. Permasalahannya perusahaan masih mengalami keterlambatan pengiriman produk ke konsumen akibat lamanya waktu *changeover* model yang menyebabkan downtime mesin punching pada proses produksi panel telekomunikasi. Untuk mengurangi *lead time* maka perlu diupayakan minimasi waste pada *changeover* model di mesin punching. Penerapan metode SMED dilakukan dengan mengotimalkan aktifitas eksternal pada produksi panel telekomunikasi melalui koordinasi kegiatan Pengamatan dilakukan selama 30 hari menggunakan studi waktu sebelum dan sesudah implementasi SMED. Penerapan konsep SMED dilakukan dengan mengubah 15 aktifitas internal menjadi 5 aktifitas internal dan merencanakan alat bantu gauge tool untuk mengurangi downtime mesin. Improvement yang diperoleh adalah berkurangnya waktu downtime mesin punching dari 44,90 jam menjadi 10,96 jam atau terjadi penurunan waktu *setup* sebesar 75, 59 persen.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Bambang Suhardi, dan Dyaksi Satwikaningrum (2015), mengangkat judul penelitian “Perbaikan Waktu *Setup* dengan Menggunakan Metode SMED” studi kasus pada PT. Naga Bhuana Aneka Piranti. Kendala yang dihadapi berupa keterlambatan dalam menyelesaikan pembuatan kursi lipat. Permasalahan tersebut mendorong perusahaan untuk mengurangi waktu *setup* untuk mengatasi keterlambatan waktu penyelesaian. Pengurangan waktu *setup* menggunakan metode SMED. Metode SMED memisahkan kegiatan *setup* menjadi dua yaitu *internal setup* dan *eksternal setup*. Penerapan metode SMED menyebabkan penurunan waktu *setup* dari 1761 menit menjadi 1469 menit. Dengan menerapkan SMED pada proses pembuatan kursi lipat bisa menghemat waktu dari 1761 menit/hari menjadi 1469 menit/hari. Penerapan

SMED dilakukan dengan cara menambah satu asisten untuk melayani semua stasiun kerja pembuatan kursi lipat. Asisten menangani kegiatan *setup* eksternal.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Rizki Nurul Fathia, Sumiharni Batubara, dan Dian Mardi Safitri (2014), mengangkat judul penelitian “Usulan Pengurangan Waktu *Setup* Menggunakan Metode SMED serta Pengurangan Waktu Proses Produksi dan Perakitan Menggunakan Metode MOST” studi kasus pada PT Panasonic Manufacturing Indonesia. Terjadi permasalahan terkait pencapaian target harian produksi untuk produk Air Conditioner Model CS-YN9RKJ. Identifikasi masalah dengan diagram ishikawa menunjukkan bahwa waktu *setup* mesin yang lama dipengaruhi oleh lamanya waktu *setup* mesin Fin Press FIX 18. Dari usulan perbaikan menggunakan metode SMED diperoleh waktu *setup* mesin Fin Press Fix 18 selama 931.15 detik yaitu adanya pengurangan waktu *setup* sebanyak 54.27%. Metode MOST (*Maynard Operation Sequence Technique*) Metode ini digunakan untuk mengurangi waktu proses pembuatan evaporator dan perakitan Air Conditioner Model CS-YN9RKJ. Selain itu, usulan perbaikan untuk proses pembuatan evaporator adalah melakukan perubahan tata letak (*layout*) stasiun kerja, sedangkan untuk proses perakitan adalah mengurangi elemen kerja operator. Dari usulan perbaikan menggunakan metode MOST diperoleh waktu proses pembuatan evaporator selama 1082.42 detik yaitu adanya pengurangan waktu sebanyak 19.47%. Sedangkan, waktu proses perakitan selama 393.27 detik yaitu adanya pengurangan waktu sebanyak 29%. Hasil usulan perbaikan menggunakan metode SMED dan MOST adalah pengurangan *Manufacturing Lead Time* selama 423415 detik atau adanya pengurangan *Manufacturing Lead Time* sebanyak 23%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Menurut Hidayat dan Sedarmayanti (2002), metodologi penelitian merupakan sebuah desain penelitian yang terdiri dari *setting*, tata cara, sampel, pembatasan dan kumpulan data yang hendak di analisis dalam sebuah kajian. Selain itu, metodologi juga merupakan satu kesatuan penelitian baik dalam bentuk metode, aturan-aturan maupun keterangan-keterangan yang akan digunakan oleh ilmu pengetahuan dan teknologi, seni maupun disiplin ilmu lainnya untuk memecahkan masalah. Pada bagian ini, akan diuraikan langkah-langkah metodologi penelitian yang akan ditempuh guna mendapatkan suatu analisis yang baik. Langkah-langkah metodologi penelitian ini dimulai dari suatu studi pendahuluan pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian yaitu PT Cidas Supra Metalindo.

Pada studi pendahuluan tersebut juga dibekali dengan studi literatur, yang juga diperlukan untuk setiap tahap pada penelitian ini. Selain itu, penelitian ini akan diakhiri dengan suatu rumusan kesimpulan dan saran ataupun masukan-masukan yang dapat diterapkan pada perusahaan. Untuk lebih jelasnya langkah-langkah metodologi penelitian yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada kerangka pemecahan masalah yang berada pada akhir bab ini.

3.1. Jenis Data

Dalam penelitian, data merupakan syarat utama yang harus dikumpulkan untuk menunjang sebuah analisis untuk mencapai tujuan penelitian. Jenis data dalam suatu penelitian dibagi menjadi 2 (dua), meliputi:

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung. Data Primer yang telah didapatkan meliputi data uraian kerja mesin (prosedur *setup*) mesin produksi dan data waktu setup mesin produksi didapat dengan menggunakan stopwatch.

2. Data Sekunder

Data sekunder berupa dokumen perusahaan yang sudah ada, terdiri dari profil umum perusahaan, struktur organisasi perusahaan, ketenagakerjaan serta tata letak perusahaan.

3.2. Sumber Data

Adapun sumber data diperoleh dari berbagai pihak yaitu:

1. Bagian *Plant Production Control* (PPC) yang memberikan pemahaman dan penjelasan mengenai jumlah produksi pada mesin PM 03 (*Clearing*).
2. Bagian *Production* yang memberikan pemahaman mengenai prosedur *setup* mesin PM 03 (*Clearing*).
3. Buku-buku, literatur, jurnal dan referensi lainnya yang berhubungan dengan penyusunan dokumen Waktu Setup dan SMED.
4. Berbagai perpustakaan baik *intern* kampus Politeknik STMI, perpustakaan perusahaan serta pelatihan-pelatihan yang diadakan oleh perusahaan yang menambah pengetahuan mengenai Waktu Setup dan SMED.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Sumber data dalam penyusunan tugas akhir ini diperoleh dengan metode-metode antara lain:

1. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan suatu teknik pengumpulan data yang berasal dari buku-buku, jurnal-jurnal maupun sumber bacaan lainnya yang berhubungan dengan materi yang dibahas dalam penelitian tugas akhir.

2. Riset lapangan

Riset lapangan merupakan suatu pengamatan yang langsung dilakukan dilapangan untuk mempelajari dan mencari data serta informasi yang berkaitan dengan masalah yang diambil melalui:

a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan kontak langsung dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan data-data yang akan diambil atau diperlukan dalam pembahasan masalah. Data data

yang diambil dalam proses wawancara meliputi penyebab waktu *setup* diatas 35 menit, akibat dari waktu *setup* diatas 35 menit.

b. Pengamatan

Pengamatan merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung untuk mengetahui jalannya proses *setup* yang berhubungan dengan penelitian. Pengamatan ini dapat dilakukan dengan memperhatikan proses *setup* mesin PM 03 *clearing* serta melakukan identifikasi terkait dengan penyebab waktu *setup* yang masih diatas 40 menit.

3.4. Tahapan Metodologi Penelitian

Adapun tahapan metodologi penelitian yang dilakukan dalam upaya memecahkan permasalahan yang ada, seperti dijelaskan lebih rinci dibawah ini:

3.4.1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam metodologi penelitian. Pada tahap ini dilakukan wawancara dan pengamatan langsung untuk mengetahui kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. pengamatan dilakukan pada bagian *Stamping Part* khususnya pada mesin PM 03 *Clearing*.

3.4.2. Studi Pustaka

Studi pustaka ini ditujukan untuk menunjang penelitian ataupun untuk dapat mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Studi pustaka diperlukan sebagai dasar mengenai teori-teori yang dapat dipakai baik sebagai referensi atau rujukan permasalahan yang dihadapi maupun untuk memecahkan permasalahan. Rujukan yang dipelajari meliputi teori dasar mengenai Waktu *Setup* dan SMED. Untuk itulah sangat penting untuk melakukan studi literatur terlebih dahulu sebelum memulai pengolahan dan analisis data.

3.4.3. Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan di perusahaan yaitu dengan cara mempelajari permasalahan yang berhubungan dengan waktu *setup* mesin

PM 03 *clearing* pada Lini *Stamping Part*. Penelitian mempelajari aktivitas *setup* mesin produksi PM 03 *clearing* yang menyebabkan waktu *setup* diatas 35 menit.

3.4.4. Perumusan Masalah

Tahapan ini merupakan tahapan paling awal dari sebuah penelitian. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk melakukan identifikasi masalah yang nantinya akan dirumuskan sebagai permasalahan dalam penelitian. Kegiatan penelitian pendahuluan seperti telah dijelaskan pada Bab I, dilakukan dengan melakukan wawancara kepada pihak perusahaan dan melakukan pengamatan langsung ke Lini *Stamping Part* untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di perusahaan.

3.4.5. Tujuan penelitian

Setelah identifikasi masalah diketahui, maka langkah penelitian selanjutnya yaitu menetapkan atau merumuskan tujuan penelitian yang merupakan jawaban dari permasalahan yang dihadapi. Tujuan penelitian tersebut telah dilakukan seperti yang diuraikan pada Bab I.

3.4.6. Pengumpulan Data

Setelah mengidentifikasi permasalahan yang ada, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data yang diperlukan bagi pengolahan data. Pengolahan data tersebut akan menjadi informasi yang berguna sebagai dasar untuk melakukan analisis dan langkah menentukan pemecahan masalah pada penyusunan laporan ini. Data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini terbagi atas:

1. Data Primer, yang terdiri dari:
 - a. Data uraian kerja mesin (prosedur *setup*) mesin PM 03 *clearing*
 - b. Data waktu *setup* mesin PM 03 *clearing* yang didapat dengan menggunakan *stopwatch*.
2. Data Sekunder, adapun data sekunder yang diperoleh berdasarkan dokumentasi perusahaan antara lain:
 - a. Data umum perusahaan (sejarah dan profil perusahaan).
 - b. Struktur organisasi perusahaan.
 - c. Data gambaran umum dan produk yang dihasilkan perusahaan.

d. Data spesifikasi mesin-mesin produksi.

3.4.7. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah data yang diperlukan terkumpul, tahap selanjutnya dalam penelitian tugas akhir ini yaitu melakukan pengolahan dan analisis data untuk menyusun dokumen SMED. Tahapan-tahapan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan data

Dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Mengumpulkan data

Mengumpulkan data pengamatan secara langsung dengan menggunakan *stopwatch*. Data diambil sebanyak 30 kali perhitungan pada setiap elemen proses *setup* yang berlangsung. Pada proses pengambilan dilakukan pengambilan data sebanyak 30 kali agar data yang diambil cukup, sehingga bisa dilakukan analisis lebih lanjut.

b) Mengidentifikasi *Internal* dan *Eksternal Setup*

Internal setup merupakan kegiatan *setup* yang dilakukan saat mesin dalam keadaan tidak beroperasi atau berhenti, sedangkan eksternal setup yaitu kegiatan *setup* yang dilakukan saat mesin beroperasi atau menyala. Identifikasi ini dilakukan, agar mempermudah dalam melakukan perbaikan proses *setup*.

c) Menentukan Aktivitas yang memiliki nilai tambah dan tidak memiliki nilai tambah

Ada aktivitas yang memiliki nilai tambah dan tidak memiliki nilai tambah dalam proses *setup*. Untuk aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dihilangkan. Namun, ada aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dan aktivitas tersebut diperlukan/tidak bisa dihilangkan. Cara mengatasinya adalah sebisa mungkin aktivitas tersebut disederhanakan atau digabungkan agar membantu mengurangi waktu *setup*.

d) Menghitung Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan tetapi sudah dilakukan rating agar kondisi normal dapat dicapai. Dalam menentukan rating, digunakan *Westing House System's Rating* sebagai penyesuaian dan kelonggaran yang dilakukan guna mengantisipasi ketidakwajaran yang dapat terjadi. Ada 4 faktor yang diperhatikan yaitu, kecakapan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*working condition*) dan *consistency* dari operator didalam melakukan kerja.

e) Menghitung Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu normal yang sudah memperhitungkan allowance. Dalam menentukan allowance dilihat dari tabel besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh yaitu tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan suhu tempat kerja.

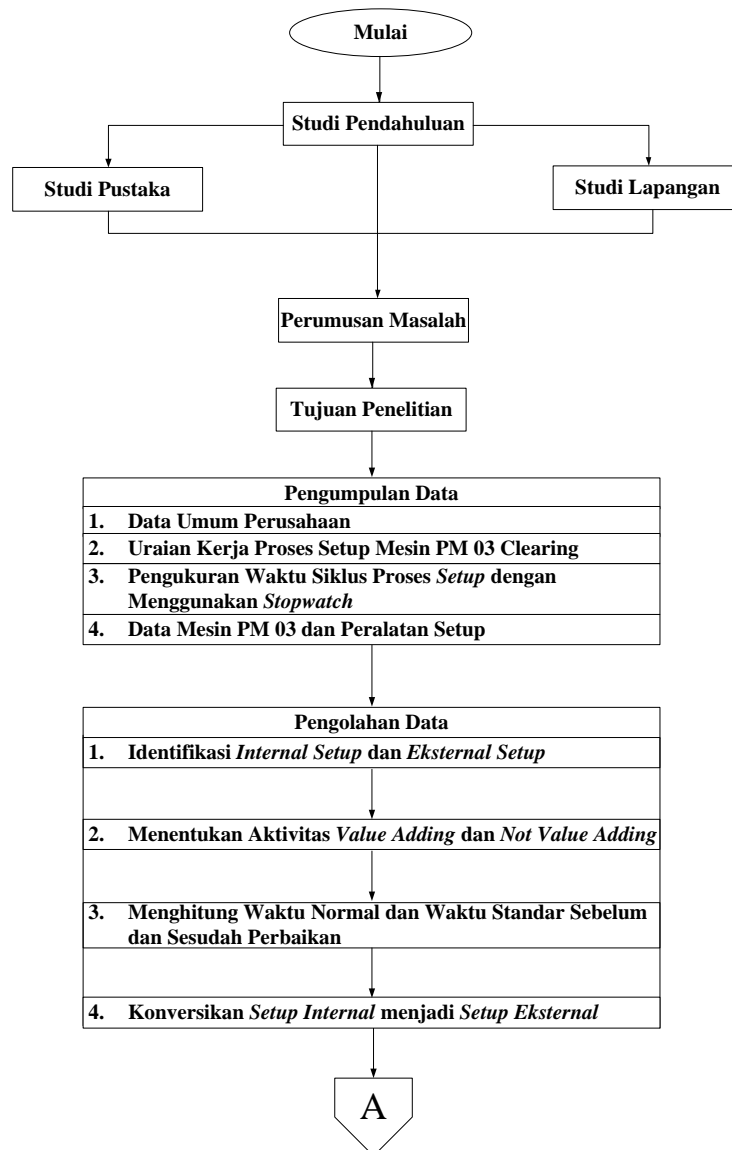
f) Menghitung Penurunan Waktu *Setup* Sesudah perbaikan

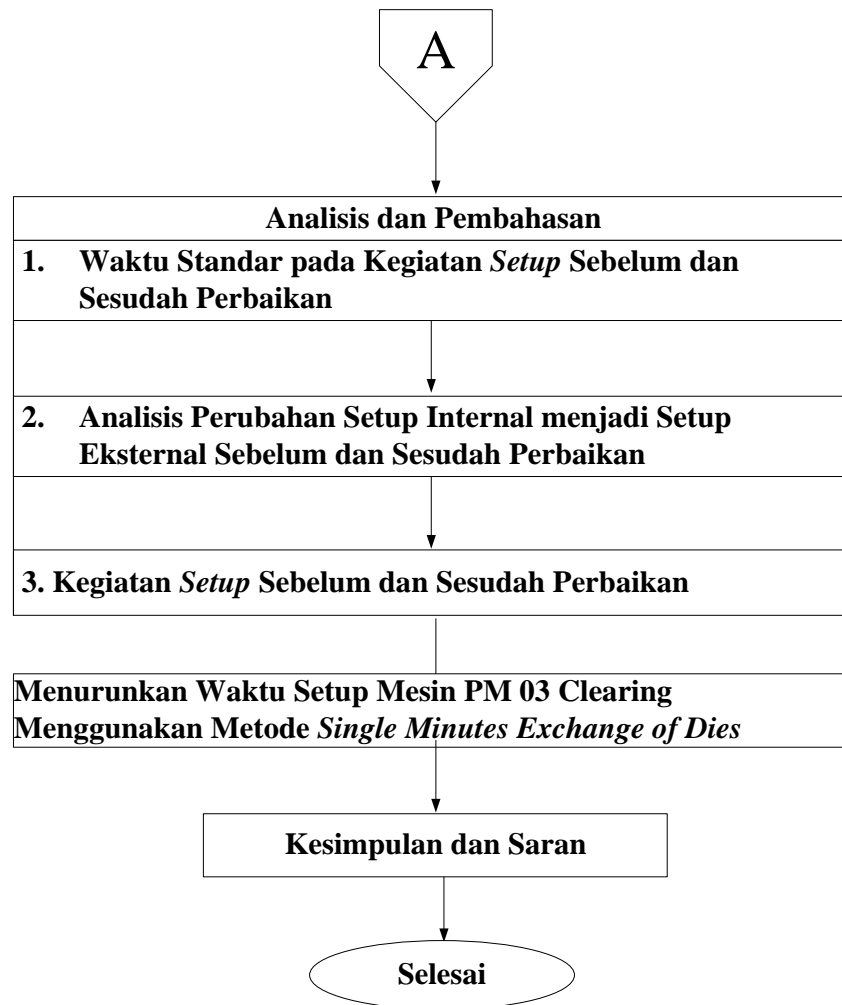
2. Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis SMED didapatkan kegiatan pada setup internal yang bisa dikonversikan menjadi setup eksternal untuk mengurangi waktu setup, sehingga waktu setup bisa berkurang. Selain itu, didapatkan juga faktor penyebab waktu setup berada diatas 35 menit dan menemukan beberapa hal yang perlu diperbaiki dalam proses setup. Oleh karena itu, departemen-departemen terkait, misalnya departemen PPC, pengawas produksi, operator bisa menerapkan aktivitas yang sudah dikonversikan dari internal menjadi eksternal dan menghilangkan aktivitas yang membuat setup menjadi lama. Hal ini dilakukan agar proses setup bisa berjalan dengan baik, sehingga dapat meminimalkan *loss time* dalam proses produksi.

3. Kesimpulan dan Saran

Dari tahap-tahap penelitian tugas akhir yang dilakukan maka dapat ditarik sebuah kesimpulan yang menjawab pertanyaan-pertanyaan dari tujuan penelitian. Kesimpulan tersebut dapat dijadikan masukan bagi perusahaan sebagai acuan atau pedoman dalam membuat dokumen SMED untuk mengurangi waktu *setup* dan meminimalisir pemborosan dalam proses produksi.





Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah Penelitian
Sumber: Pengolahan Data

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1 Sejarah Perkembangan PT Cidas Supra Metalindo (CSM)

PT. Cidas Supra Metalindo didirikan pada tahun 1984 dengan nama PT. Cidas dan menjadi pelopor dalam produksi *dies* untuk memasok komponen *auto body pressed*. Setelah pengembangan pasar otomotif, rangkaian produk diperluas ke *Jig* (pengelasan dan inspeksi) dan perlengkapan pengecekan.

Pada akhir tahun 1997, perusahaan ini diambil alih oleh PT. Banten Jawa Persada dan mendirikan manajemen baru dengan nama perusahaan baru: PT. Cidas Supra Metalindo. Namun, bisnis inti tetap sama dengan *autobody* yang menekan spesialis bagian. Dengan mempertimbangkan kekuatan dan kemampuan perusahaan dalam pekerjaan presisi, manajemen baru telah memutuskan untuk memperluas bisnis pendukungnya dalam fabrikasi termasuk struktur baja dan mesin serta memberikan layanan pemeliharaan untuk pekerjaan mekanik dan listrik.

Pada bulan Pebruari 1998 mayoritas 99% saham perusahaan dipegang oleh PT. Banten Java Persada. Kemudian didirikanlah PT. Cidas Supra Metalindo (CSM) untuk melanjutkan usaha dengan memanfaatkan asset dari PT Materindo Supra Metal Works yang sudah sangat dikenal di sektor otomotif sebagai pionir manufaktur atau *tool maker* “*press die*” untuk memproduksi *metal pressed parts*.

PT. Cidas Supra Metalindo adalah industri pendukung untuk sektor otomotif. Produk utamanya *Dies*, yang menyumbang 80% dari total penjualan perusahaan, dan 20% berasal dari *Jig* dan *Checking Fixture*. Perusahaan ini merupakan satu dari enam perusahaan manufaktur yang beroperasi di Indonesia mulai dari skala sedang hingga besar. Pada tahun

2000, perusahaan mulai memperluas bisnisnya dan melakukan diversifikasi produknya ke fabrikasi baja.

Berikut ini adalah pengelompokan pilar produk dari PT. Cidas Supra Metalindo :

1. *Automotive*

Produk *automotive* sendiri adalah:

- a. *Press Dies*
- b. *Jig*
- c. *Stamping/ Press Part*

2. *Steel Fabrication*

Produk dari *steel fabrication* meliputi sebagai berikut:

- a. *Power Transformer*
- b. *Oil and Gas*
- c. *Storage Tank*
- d. *Water, Diesel, Mud Tank*
- e. *Infrastructure*
- f. *Hydro Power Project*

3. *Service and Maintenance*

Selain mengembangkan fabrikasi baja, PT. Cidas Supra Metalindo juga memiliki pengalaman dalam pelayanan mekanik, terutama untuk perawatan dan perbaikan peralatan pelabuhan laut.

4.1.2. Lokasi PT Cidas Supra Metalindo (CSM)

PT CSM beralamat di Jalan Pancasila V No 25 Cicadas Gunung Putri – Bogor 16964 dengan luas wilayah 51.215 m².

4.1.3. Pelanggan Utama PT Cidas Supra Metalindo (*Main Customer*)

A. *AUTOMOTIVE*

- 1) PT. TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA
- 2) PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR
- 3) PT. HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA
- 4) PT. MERCEDEZ BENZ INDONESIA

- 5) PT. KRAMAYUDA TIGA BERLIAN
- 6) PT. SUZUKI INDOMOBIL MOTOR
- 7) PT. GEMALA KEMPA DAYA
- 8) PT. INTI PANTJA PRESS INDUSTRI
- 9) PT. ASNO HORIE INDONESIA
- 10) PT. NUSA TOYOTETSU CORPORATION

B. STEEL FABRICATION

- 1) PT. PERTAMINA
- 2) JOB PERTAMINA MEDCO E & P TOMORI SULAWESI
- 3) PT. PERUSAHAAN GAS NEGARA (PERSERO) Tbk.
- 4) PT. MEDCO ENERGY
- 5) PT. CHEVRON PACIFIC INDONESIA
- 6) PT. CG POWER SYSTEM INDONESIA
- 7) PT. NATRA RAYA
- 8) PT. TRAKINDO UTAMA
- 9) PT. AMEC BERCA INDONESIA
- 10) KALREZ PETROLEUM (SERAM) Ltd.
- 11) PERTAMINA HULU ENERGY ONWJ
- 12) SANTOS (SAMPANG) PTY Ltd.
- 13) PT. KRAKATAU BANDAR SAMUDRA
- 14) PT. MULTI TERMINAL INDONESIA

C. MAINTENANCE AND SERVICES

- 1) PT. HUTCHISON PORT INDONESIA
- 2) PT. JAKARTA INTERNATIONAL CONTAINER TERMINAL
- 3) PT. TERMINAL PETI KEMAS KOJA
- 4) PT. PELABUHAN INDONESIA (Persero)
- 5) PT. KRAKATAU BANDAR SAMUDERA
- 6) PT. MULTI TERMINAL INDONESIA

4.1.4. Produk PT Cidas Supra Metalindo (CSM)

Produk yang diproduksi oleh PT CSM mempunyai jenis dan spesifikasi yang berbeda sesuai dengan jenis proses produksinya, salah satu contoh hasil produksi *stamping part* ialah:

1. *Oil Pan*

Oil Pan untuk *Truck Engine* pada PT Hino Motor Manufacturing Indonesia diproduksi oleh PT CSM melalui proses *stamping* sejak tahun 1998 hingga sekarang. Secara lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1. *Oil Pan* untuk *Truck Engine* pada PT HINNO
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

2. MBR SIDE RR R/L

MBR SIDE RR R/L pada PT Astra Daihatsu Motor Indonesia diproduksi oleh PT CSM melalui proses *stamping* sejak tahun 1998. Secara lebih jelas MBR SIDE RR R/L dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. MBR SIDE RR R/L pada PT Astra Daihatsu Motor
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

3. *Panel Floor*

Panel Floor pada PT IPPI diproduksi oleh PT CSM melalui proses *stamping* sejak tahun 1998. Secara lebih jelas MBR SIDE RR R/L dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. *Panel Floor* pada PT IPPI
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

4. *Panel Rocker*

Panel Rocker pada PT ASNO diproduksi oleh PT CSM melalui proses *stamping* sejak tahun 1998. Secara lebih jelas MBR SIDE RR R/L dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. *Panel Rocker* pada PT ASNO
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

4.1.5. Struktur Organisasi Perusahaan

Pada suatu perusahaan, pembentukan suatu organisasi sangat diperlukan dalam usaha untuk menjaga kelancaran dan mencapai tujuan perusahaan. Struktur organisasi merupakan suatu penempatan orang yang mempunyai wewenang yang berbeda walaupun masih berhubungan satu sama lain. Setiap orang yang terlibat dalam organisasi harus mempunyai tanggung jawab terhadap yang dikerjakan. Struktur organisasi dibuat sesederhana mungkin sehingga dengan jelas mengetahui setiap tanggung jawab dan wewenang karyawan.

Pembagian kerja merupakan hal yang sangat diperlukan dan akan menghasilkan departemen-departemen dengan *job description* dari masing-masing departemen sampai unit-unit terkecil dalam organisasi. Hirarki merupakan pola berjenjang dalam struktur organisasi. Koordinasi adalah interaksi aktivitas bagian-bagian terpisah dari sebuah organisasi untuk mencapai sasaran organisasi. Struktur organisasi pada PT Cidas menggunakan struktur organisasi lini, dimana pelimpahan wewenang langsung secara *vertical* dan sepenuhnya dari kepemimpinan terhadap bawahan dalam satu garis komando. Agar lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Dari Gambar 4.5 dapat dijelaskan tugas dari masing-masing bagian dalam organisasi tersebut sebagai berikut:

1. *President Director*

President Director pada umumnya memiliki tugas memimpin perusahaan dengan menerbitkan kebijakan-kebijakan perusahaan dalam memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi dalam perusahaan. Adapun tugas dan wewenang Direktur adalah sebagai berikut:

- a. Memutuskan dan menentukan peraturan serta kebijakan tertinggi perusahaan.
- b. Bertanggung jawab dalam memimpin dan menjalankan perusahaan.

- c. Bertanggung jawab atas hasil yang di dapatkan, baik itu kerugian yang dihadapi perusahaan termasuk juga keuntungan perusahaan.
- d. Merencanakan serta mengembangkan sumber-sumber pendapatan dan pembelanjaan kekayaan perusahaan.
- e. Bertindak sebagai perwakilan perusahaan dalam hubungannya dengan dunia luar perusahaan.
- f. Mengkoordinasikan dan mengawasi semua kegiatan di perusahaan, mulai dari bidang administrasi, kepegawaian hingga pengadaan barang.

2. *Technical Director*

Technical Director merupakan bawahan langsung dari *President Director* dan membawahi *general manager*. Adapun tugas dan wewenang *Technical Director* adalah sebagai berikut:

- a. Mengawasi pelaksanaan penerimaan, pendistribusian, pengiriman.
- b. Mengawasi pelaksanaan pemeliharaan kebersihan & keamanan kantor serta harta perusahaan agar terhindar dari kebakaran, kerusakan, pencurian.
- c. Merencanakan, mengarahkan dan mengendalikan kegiatan proyek mencakup pelaksanaan proyek, evaluasi proyek, kontrak proyek, drawing dan dukungan lain untuk pelaksanaan proyek.
- d. Melakukan pembinaan, pengarahan dan motivasi pada seluruh bawahan yang menjadi tanggung jawabnya.
- e. Bertanggung jawab atas semua pekerjaan yang dilakukan bawahannya.
- f. Menjalin hubungan baik dengan pihak eksternal.
- g. Memastikan Rencana Mutu Proyek lengkap, akurat dan dapat dilaksanakan sebelum diserahkan pelaksanaan proyek.

3. *Commercial Director*

Commercial Director adalah seorang eksekutif tingkat tinggi yang ditugaskan untuk memimpin suatu organisasi melalui landscape

komersial. Direktur Komersial mengelola dan mengawasi beberapa tim, yang tugasnya mencakup berbagai departemen dalam organisasi. Adapun tugas dan wewenang *Commercial Director* adalah sebagai berikut:

- a. Mengawasi pengembangan produk
- b. Mengidentifikasi peluang pasar baru
- c. Menentukan harga yang optimal untuk menyeimbangkan keuntungan dengan kepuasan pelanggan
- d. Mengarahkan aktivitas pemasaran.
- e. Menerapkan strategi untuk mendorong pendapatan dan pertumbuhan bisnis
- f. Melakukan penilaian risiko saat ada akun pelanggan baru
- g. Menegosiasikan kontrak yang sedang berlangsung dengan supplier dan klien
- h. Menganalisa tren pasar dan beradaptasi dengan perubahan industri

4. *General Manajer*

General Manager merupakan fungsi jabatan kerja pada sebuah perusahaan yang bertugas memimpin, mengelola dan mengkoordinasikan semua hal yang berkaitan jalannya roda perusahaan. Adapun tugas dan wewenang *Commercial Director* adalah sebagai berikut:

- a. Memimpin perusahaan dan menjadi motivator bagi karyawannya
- b. Mengelola operasional harian perusahaan
- c. Merencanakan, melaksanakan, mengkoordinasi, mengawasi dan menganalisis semua aktivitas bisnis perusahaan
- d. Mengelola perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan
- e. Merencanakan, mengelola dan mengawasi proses penganggaran di perusahaan
- f. Merencanakan dan mengontrol kebijakan perusahaan agar dapat berjalan dengan maksimal

- g. Memastikan setiap departemen melakukan strategi perusahaan dengan efektif dan optimal
- h. Mengelola anggaran keuangan perusahaan
- i. Memutuskan dan membuat kebijakan untuk kemajuan perusahaan
- j. Membuat prosedur dan standar perusahaan
- k. Membuat keputusan penting dalam hal investasi, integrasi, aliansi dan divestasi
- l. Merencanakan dan mengeksekusi rencana startegis perusahaan jangka menengah dan jangka panjang untuk kemajuan perusahaan
- m. Menghadiri pertemuan, seminar, konferensi maupun pelatihan

5. *Production Dept*

Production Dept dipimpin oleh seorang *production division* yang memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Mengelola pabrik atau proses produksi yang efisien sehingga menghasilkan suatu produk yang terbaik bagi perusahaan.
- b. Melakukan evaluasi berkala terhadap proses produksi.
- c. Memastikan jadwal produksi berjalan sesuai dengan jadwal.
- d. Merencanakan jadwal permintaan produk sesuai dengan jadwal pemasaran.
- e. Melakukan kontrol terhadap produk yang telah selesai.
- f. Mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang berjalan.

6. *Management Representative*

Management Representative dalam implementasi sistem manajemen sangatlah vital, dia adalah jembatan antara karyawan dan pimpinan puncak dalam organisasi dan juga akan menentukan berhasil atau tidaknya penerapan sistem manajemen mutu di perusahaan. Tugas dan tanggung jawab utama *Management Representative* adalah:

- a. Berkoordinasi dengan Badan Sertifikasi

- b. Mewakili manajemen selama sertifikasi dan audit *surveillance*
- c. Mempromosikan kesadaran tentang persyaratan pelanggan
- d. Menyiapkan dan merevisi dokumen SMM (Manual yaitu Kualitas, Prosedur sistem mutu dan dokumentasi lainnya).
- e. Memastikan kepatuhan semua fungsi sesuai standar ISO 9001:2000
- f. Mempersiapkan tinjauan manajemen jadwal pertemuan dan melakukan rapat *management review*
- g. Mempersiapkan jadwal Audit, melakukan Audit Internal menyiapkan laporan audit, menulis laporan ketidaksesuaian
- h. Berkomunikasi dengan *Top Management* pada isu-isu Kualitas / ketidaksesuaian & laporan Audit
- i. Mengukur & Mengawasi kinerja proses.
- j. Melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan yang diperlukan.
- k. Membuat ISO / kesadaran Kualitas untuk rekan dengan pelatihan internal.
- l. *Review* Kebijakan mutu secara berkala
- m. Waktu ke waktu meninjau semua fungsi, untuk memeriksa pelaksanaan yang efektif dari sistem manajemen mutu.

7. *HSE Coordinator*

HSE Coordinator mempunyai fungsi pokok terhadap implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) mulai dari Perencanaan, Pengorganisasian, Penerapan dan Pengawasan serta Pelaporannya. Tugas dan tanggung jawab utama HSE Coordinator adalah:

- a. Membuat program kerja K3 dan perencanaan pengimplementasiannya.
- b. Memastikan berjalannya program SMK3 dan membuat dokumentasinya.
- c. Membuat laporan HSE dan menganalisis data statistik kecelakaan kerja.

- d. Melakukan promosi HSE dan safety communication (safety Meeting, Rambu-rambu HSE) kepada karyawan.
- e. Melakukan pemeriksaan pada peralatan kerja, tenaga kerja, kesehatan tenaga kerja serta lingkungan kerja.
- f. Meninjau keselamatan kerja dan pelatihan keselamatan.
- g. Mampu melakukan penanggulangan kecelakaan kerja dan melakukan penyelidikan penyebabnya.
- h. Memastikan tenaga kerja telah bekerja sesuai dengan SOP.
- i. Meninjau dan mengarahkan karyawan bekerja sesuai kewajiban dan sesuai dengan sistem operasi perusahaan.

8. *Marketing Dept*

Tugas dan tanggung jawab utama *marketing dept* adalah:

- a. Menghasilkan laba bagi perusahaan dari produk yang dibuat oleh perusahaan.
- b. Menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan produk yang akan dijual kepada pelanggan.
- c. Merencanakan strategi dan jadwal pemasaran sesuai dengan kebutuhan pasar.
- d. Memproses *order* dari pelanggan.
- e. Mem-follow up *order* dari pelanggan.
- f. Membuat surat perintah kerja.

9. *Human Res & General Affair Dept*

Tugas dan wewenang *Human Res & General Affair Dept* adalah:

- a. Melakukan koordinasi ke departemen lain untuk mengumpulkan rencana permintaan karyawan setiap tahun.
- b. Membuat status data karyawan dan *turn over* setiap bulan dari masing-masing divisi.
- c. Membuat laporan rekapitulasi mutasi, promosi dan status karyawan (tambahan anak, menikah, berhenti).

- d. Menyiapkan perjanjian kerja dan kontrak kerja karyawan serta memperbarui masa berlakunya kontrak kerja.
- e. Melakukan pengelolaan kendaraan dinas
- f. Pengadaan kendaraan dinas
- g. Perawatan gedung
- h. Perawatan lingkungan kantor (lahan parkir, halaman kantor, gudang, dll)
- i. Kebersihan lingkungan kerja ruang kerja, lobby dan semua area perusahaan
- j. Perawatan dan pengadaan instalasi listrik (mechanical dan electrical)
- k. Semua bentuk perizinan perusahaan
- l. Pengadaan dan distribusi ATK dan alat-alat kerja lainnya (komputer, meja kerja dll)

10. *Finance & Accounting Dept*

Finance & Accounting Dept bertugas untuk mengelola keuangan perusahaan, setiap hal yang terkait dengan keuangan, baik itu dalam hal produksi maupun pengeluaran, adapun tugas dan wewenangnya adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan fungsi akuntansi dari bagian keuangan bisnis seperti analisis manajemen serta laporan keuangan secara bulanan dan membantu dalam persiapan bulanan.
- b. Melakukan pemeriksaan kas dan pelaporan kas keuangan harian, mingguan serta bulanan
- c. Menganalisis keuangan yang diberikan oleh Supervisor.
- d. Mencari dan menghubungi dengan pelanggan yang memiliki rekening tunggakan dan mengumpulkan data dalam komputer untuk memeriksa seluruh upaya dan kemajuan bisnis.
- e. Melakukan fungsi-fungsi manajemen.

- f. Membuat dan mendistribusikan laporan keuangan termasuk analisis tenaga kerja bulanan dan metrik keuangan utama.
- g. Mengelola dana yang dibutuhkan selama kegiatan produksi.
- h. Mengatur pekerjaan *internal* dan *eksternal* audit keuangan.
- i. Mengarahkan sistem pembukuan agar terdokumentasi.
- j. Membuat laporan keuangan setiap kegiatan.
- k. Merumuskan kebijakan dalam bidang keuangan.

11. *PPC Dept*

PPC Dept pada umumnya bertugas merencanakan produksi. Adapun tugas dan wewenangnya sebagai berikut:

- a. Menerima pesanan dari bagian penjualan.
- b. Memastikan kecukupan terhadap bahan baku sebelum melakukan produksi.
- c. Membuat jadwal produksi dan memastikan jadwal produksi yang dibuat di jalankan sesuai jadwal oleh bagian produksi.
- d. Memastikan pesanan selesai tepat waktu.
- e. Memastikan *stock balancing*.

12. *Engineering Dept*

Engineering Dept pada umumnya bertugas merencanakan produksi. Adapun tugas dan wewenangnya sebagai berikut:

- a. Pemeliharaan dan perbaikan seluruh instalasi, alat mesin, bangunan dan fasilitas hotel lainnya.
- b. Penghematan energi dalam menggunakan segala keperluan.
- c. Menangani alat, mesin dan instalasi lainnya yang menggunakan listrik, gas dan air.
- d. Mencegah instalasi, mesin, alat dan bangunan terhadap bahaya kebakaran dan segala situasi yang membahayakan.
- e. Menyiapkan keperluan air, gas dan listrik secara teratur dan melaporkannya.
- f. Menangani pekerjaan yang sifatnya umum seperti, mengecat, dsb.

13. *Quality Control Dept*

Quality Control Dept pada umumnya menjaga standarisasi produk agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar perusahaan, adapun tugas dan wewenangnya adalah sebagai berikut:

- a. Mengawasi pelaksanaan SOP apakah telah dijalankan dengan benar sesuai dengan ketentuan atau tidak.
- b. Menguji seluruh proses produksi untuk memeriksa kualitas produk.
- c. Menganalisis kegagalan produk.
- d. Mengevaluasi dan menetapkan stabilitas produk.
- e. Menjalin hubungan kerja dengan instansi pemerintah terkait.
- f. Menjelaskan persyaratan penjualan pada pelanggan dan departemen terkait.

14. *Procurement Dept*

Procurement Dept memastikan agar proses pengadaan berjalan dengan lancar sehingga produk dan jasa yang dibutuhkan bisa didapat di saat yang tepat, dalam jumlah yang tepat, dengan kualitas yang tepat, dan dengan harga yang tepat. Adapun tugas dan wewenangnya adalah sebagai berikut:

- a. Mencari dan menganalisa harga sesuai standar kualitas material yang dibutuhkan.
- b. Melakukan negosiasi harga sesuai standar kualitas material dan memastikan tanggal pengiriman material.
- c. Melakukan koordinasi dengan pihak *supplier* mengenai kelengkapan dokumen.
- d. Berkoordinasi dengan PPC dan Gudang tentang jadwal dan jumlah material yang akan diorder.
- e. Membuat laporan pembelian dan pengeluaran barang.
- f. Mengevaluasi kinerja *supplier*.

15. *Warehouse & Delivery Part*

Adapun tugas dan wewenang *Warehouse & Delivery Part* adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan pesanan dan memproses permintaan dan pesanan pasokan.
- b. Melengkapi data yang dibutuhkan pengiriman.
- c. Mempertahankan kualitas layanan dengan mengikuti standar organisasi.
- d. Membuat catatan administrasi persediaan barang, yang meliputi jenis barang, kode barang dan jumlah barang dengan benar.
- e. Merapikan setiap penempatan barang yang ada di gudang berdasarkan kelompok barang dengan baik dan teratur.
- f. Menyiapkan barang yang akan dikirimkan ke Pelanggan berdasarkan Surat Jalan.
- g. Melakukan perhitungan fisik barang manual setiap hari.
- h. Melakukan koordinasi dengan Admin Supervisor dan Sales Supervisor yang berhubungan dengan stock barang
- i. Melakukan pengaturan bawahannya dalam pendistribusian pengiriman
- j. Bertanggung jawab dalam mengatur pengiriman barang agar barang dapat terkirim tepat jumlah barang, tepat jenis barang, tepat tujuan dan tepat waktu.
- k. Memastikan ketersediaan kendaraan angkutan baik internal maupun eksternal (ekspedisi, transporter).
- l. Memerintahkan proses muat barang ke kendaraan angkutan sesuai dengan prioritas.
- m. Memastikan bukti serah terima barang (Delivery Note) asli dikembalikan oleh pengirim barang.

16. *Plant Equipment & Support*

Adapun tugas dan wewenang *Plant Equipment & Support* adalah sebagai berikut:

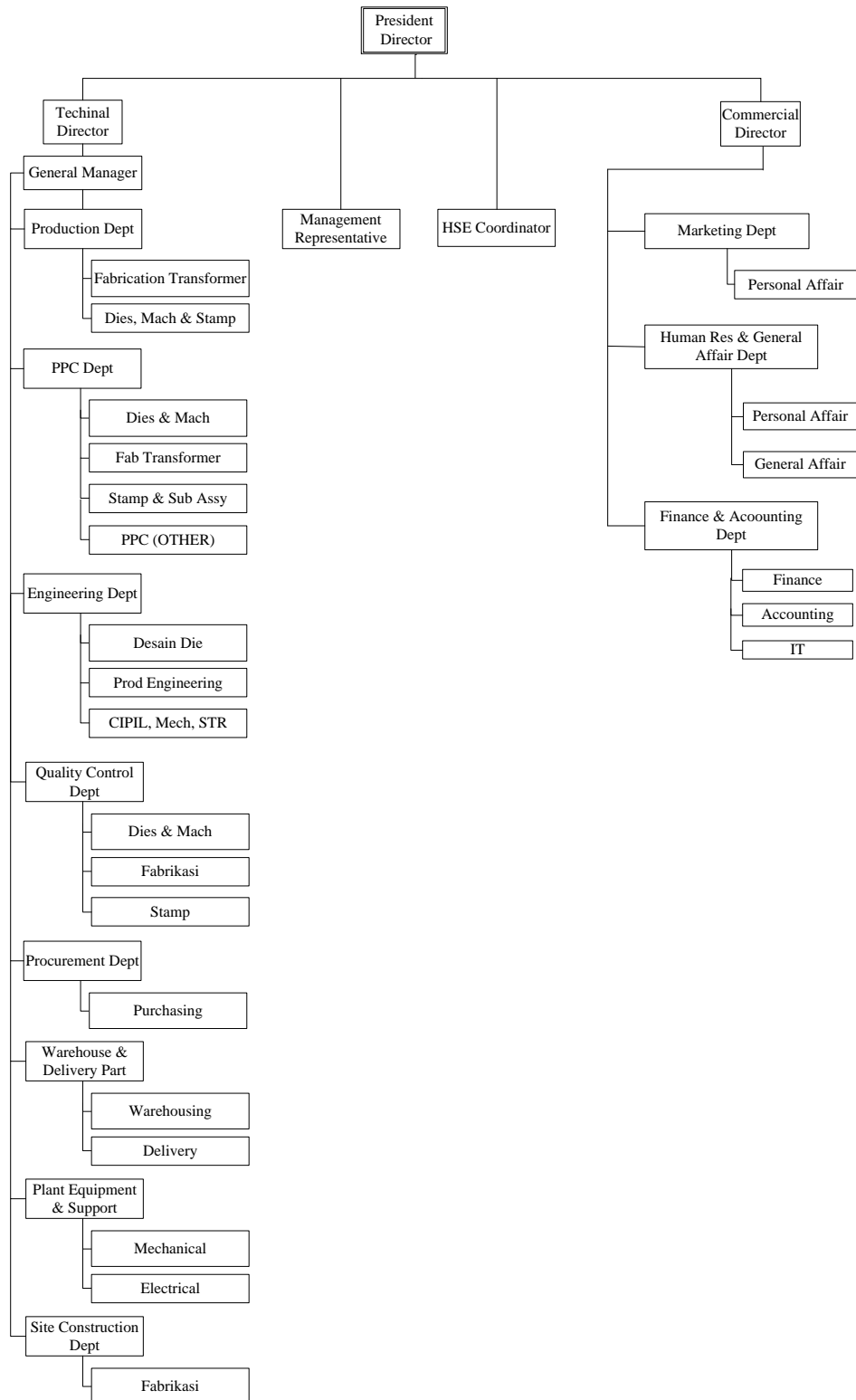
- a. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan terhadap seluruh peralatan.
- b. Mengontrol proses penggunaan alat sampai dengan utilitasnya.
- c. Mengatur proses jalannya pengaturan, perawatan serta pengawasan segala alat yang dibutuhkan selama proses produksi.
- d. Mengatur dan mengawasi seluruh kegiatan yang dijalankan oleh karyawan bagian *mechanical supervisor*.
- e. Menyusun jadwal training dan mengkoordinir persiapan training (termasuk membuat dan menyampaikan undangan training)
- f. Membantu mengkoordinir kegiatan-kegiatan internal
- g. Mengontrol bisnis plant yang telah dibuat terhadap kondisi riil yang ada di lapangan
- h. Secara berkala mengadakan pertemuan guna melakukan peninjauan ulang terhadap semua kegiatan yang telah dan sedang berjalan.
- i. Memeriksa pencapaian program serta memberi masukan – masukan terhadap persoalan yang dihadapi serta memberikan ide – ide perbaikan

17. *Site Construction Dept*

Site Construction Dept ini tanggung jawabnya lebih di lapangan. Tidak hanya bertanggung jawab terhadap kelancaran proyek, tetapi juga terhadap team/anak buahnya. Tugas dan wewenang bagian *Site Construction Dept* adalah:

- a. Merencanakan “*Time Schedule*” pelaksanaan proyek sesuai dengan kewajiban dari perusahaan terhadap pemilik proyek atau kepentingan perusahaan sendiri.

- b. Merencanakan pemakaian bahan dan alat dan pekerjaan instalasi untuk setiap proyek yang ditangani sesuai dengan volume dan waktu penggunaannya.
- c. Memberikan instruksi pekerjaan dan pengarahan kepada pelaksana dalam menunjang pelaksanaan proyek. Instruksi-instruksi pekerjaan secara umum dapat diberikan secara lisan dan yang bersifat khusus dibukukan dalam buku instruksi pengawas.
- d. Mengadakan kontrol terhadap pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan instruksi-instruksi yang diberikan baik segi teknis, kualitas pekerjaan, maupun *time schedulanya*.
- e. Mengadakan control disiplin kerja dari pelaksana-pelaksana proyek, mandor maupun tenaga kerja sesuai dengan tugas, kewajiban dan wewenang masing-masing.
- f. Membicarakan masalah-masalah khusus dan kesulitan-kesulitan teknis dengan Proyek Manager.
- g. Membuat laporan mingguan untuk Proyek Manager yang mencakup kegiatan proyek, kesulitan-kesulitan proyek, dan hal-hal khusus yang perlu dilaporkan.
- h. Membicarakan kesulitan-kesulitan, rencana detail bangunan dengan Proyek Manager.
- i. Mengatur penggunaan tenaga pekerja di proyek untuk menunjang rencana Time Schedule.
- j. Menyetujui dan menerima tenaga pelaksana, mandor, dan pekerja sesuai dengan target dari kantor dan menugaskan sesuai dengan tujuan masing-masing.



Gambar 4.5. Struktur Organisasi PT Cidas Supra Metalindo
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

4.1.6. Tenaga Kerja

Berdasarkan status kepegawaiannya, sistem kepegawaian PT CSM terbagi dalam dua bagian, yaitu:

1. Karyawan Kontrak

Karyawan kontrak yaitu karyawan yang masih dalam tahap percobaan pada masa tertentu, lamanya kontrak satu tahun. Setelah menjalani kerja dalam waktu masa percobaan, perusahaan tersebut akan memperpanjang kontraknya atau kontraknya diputus. Penilaian pegawai didasarkan pada sikap kerja yang diperlihatkan pegawai tersebut selama dalam masa percobaan.

2. Karyawan Tetap

Karyawan Tetap yaitu karyawan yang sudah lama bekerja pada perusahaan tersebut dan telah diangkat menjadi karyawan tetap. Kesempatan kerja yang diberikan kepada lulusan SMK/SMA/Perguruan Tinggi/Sekolah Pendidikan lain yang sekiranya dibutuhkan dalam proses produksi dan manajemen perusahaan.

Pada saat ini PT CSM memiliki karyawan tetap sebanyak 183 orang.

4.1.7. Visi dan Misi Perusahaan

Visi PT Cidas Supra Metalindo: menjadi bagian industri otomotif nasional khususnya dalam bidang *manufacturing pressed part* yang tangguh serta mampu berdaya saing secara nasional dan global, menjadi *Steel Product Fabricator, Construction Company* serta memberikan *Engineering Services* yang dapat diandalkan, terpercaya dan mampu menjawab kebutuhan zaman dan menjadi perusahaan yang efisien dan mencapai *Zero Accident* serta ramah dan bersahabat dengan lingkungan.

Misi PT Cidas Supra Metalindo: memenuhi pesanan pelanggan dengan tepat waktu dan tepat kualitas, khususnya untuk *Auto Body Pressed Part Component*, menjadi fabrikasi yang mampu bersaing dalam *Quality, Cost* dan *Delivery*, memberikan jasa *Engineering Services* yang dapat memecahkan masalah yang dihadapi para pelanggan untuk kelancaran

usahanya, meningkatkan kualitas sumber daya manusia PT. Cidas agar handal dan bertanggung jawab, meningkatkan secara terus menerus hubungan kemitraan dengan pelanggan, pemasok dan pihak terkait lainnya.

4.1.8. Kesejahteraan Karyawan

Karyawan adalah aset perusahaan yang harus diperhatikan kesejahteraannya. Sebagai aset yang harus dijaga maka semua karyawan harus mendapatkan hak yang harus dimilikinya. Hal tersebut bertujuan agar semua karyawan mendapat perlindungan dari eksploitasi sepihak yang dapat dilakukan oleh perusahaan. Hak-hak yang harus didapatkan oleh karyawan dari perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Gaji atau upah

Gaji atau upah adalah imbalan yang diberikan kepada karyawan yang sudah menjalankan kewajiban kepada perusahaan. Kesepakatan gaji atau upah yang diberikan bisa dari kesepakatan bersama antara karyawan dengan perusahaan atau mutlak dari perusahaan.

2. Seragam kerja

Semua karyawan baik staf maupun non staf diberikan seragam kerja untuk menyeragamkan pakaian kerja sehingga tidak ada perbedaan antara karyawan satu dengan yang lainnya.

3. Waktu cuti

Karyawan tidak hanya diwajibkan untuk kerja setiap harinya tetapi karena perusahaan juga memperhatikan kesejahteraan karyawan maka diberikan waktu cuti selama 12 hari dalam setahun dan berlaku untuk semua karyawan.

4. Tunjangan

Perusahaan memberikan tunjangan kepada semua karyawan sehingga karyawan merasa hak-haknya diperhatikan oleh perusahaan. Adapun tunjangan yang diberikan kepada perusahaan yaitu tunjangan kesehatan, Tunjangan Hari Raya (THR) dan tunjangan transportasi.

5. Asuransi

Setiap karyawan terdaftar dalam sebuah asuransi yang memberikan jaminan kepada karyawan. Adapun manfaat asuransi adalah sebagai pengalihan resiko dan premi yang seimbang apabila terjadi sesuatu yang tidak diinginkan. Asuransi bisa berupa asuransi kesehatan, asuransi ketenagakerjaan dan jaminan pensiun.

4.1.9. Jam Kerja

Jam kerja PT Cidas Supra Metalindo dibagi menjadi 2 shift. Adapun pembagian jam kerjanya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Jam Kerja Shift 1

Kegiatan	Shift	Senin-Kamis	Jumat
		Jam	Jam
Kerja	1	07.00-09.30	07.00-09.30
Istirahat		09.30-09.40	09.30-09.40
Kerja		09.40-12.00	19.40-12.00
Istirahat		12.00-12.40	11.30-13.00
Kerja		12.40-16.00	13.00-16.00

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.2 Data Jam Kerja Shift 2

Kegiatan	Shift	Senin-Kamis	Jumat
		Jam	Jam
Kerja	2	16.00-18.00	16.00-18.00
Istirahat		18.00-18.10	18.00-18.10
Kerja		18.10-21.00	18.10-21.00
Istirahat		21.00-21.10	21.00-21.10
Kerja		21.10-23.00	21.10-23.00

(Sumber: Pengumpulan Data)

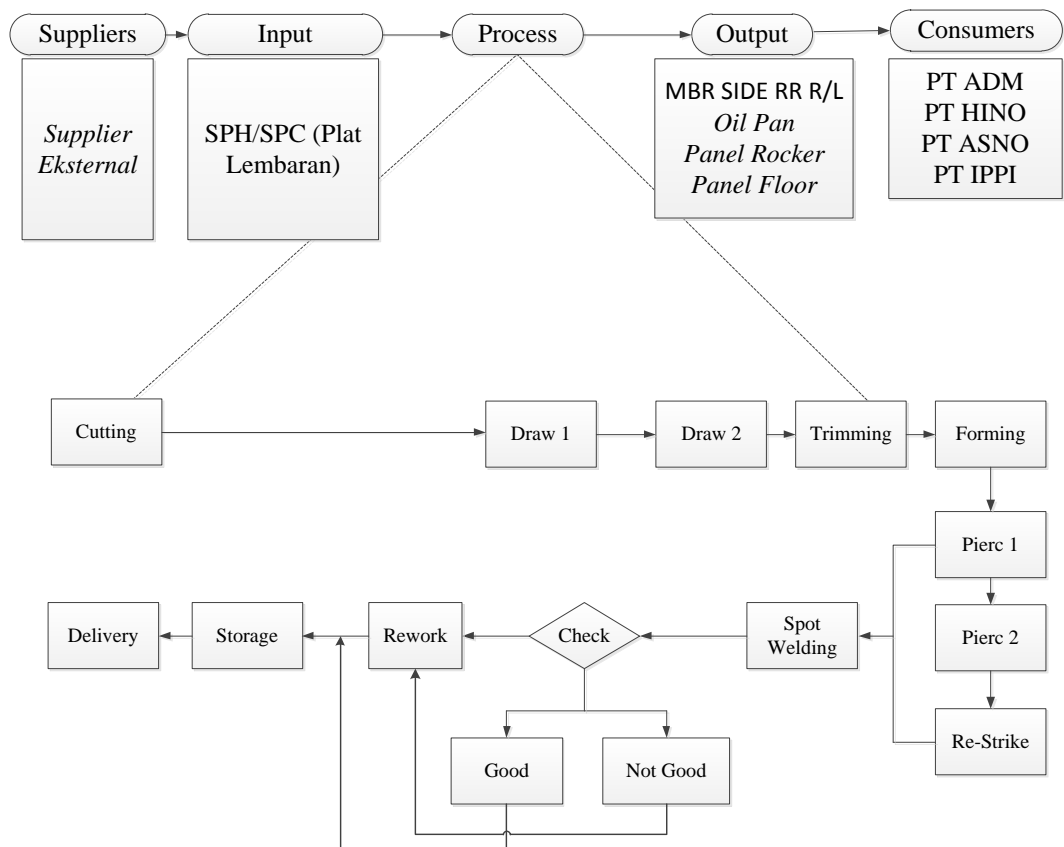
Tabel 4.3 Data Jam Kerja *OverTime*

Kegiatan	Shift	Sabtu-Minggu
		Jam
Kerja	<i>OverTime</i>	07.00-12.00
Istirahat		12.00-12.40
Kerja		12.40-14.00

(Sumber: Pengumpulan Data)

Berdasarkan dari Tabel diatas dapat dijelaskan pada PT. CSM terdapat 2 shift dan *OverTime*, pada shift 1 dan shift 2 namun untuk shift 2 diberlakukan jika ada proses produksi yang belum terselesaikan pada shift 1. Adapun total jam kerja yaitu 8 jam. Adapun waktu istirahat yang dibagi dalam 2 sesi, dengan ketentuan yang ada untuk sesi 1 istirahat selama 10 menit dan untuk sesi 2 istirahat selama 60 menit. Pada hari Shift pertama untuk sesi ke 2 waktu untuk istirahat selama 120 menit karena dipakai untuk sholat Jumat. Selain itu untuk *OverTime* pada hari Sabtu dan Minggu dengan waktu kerja selama 6 jam dengan istirahat selama 40 menit.

4.1.10. Diagram SIPOC



Gambar 4.6 Diagram SIPOC *Stamping Part*
(Sumber: PT CSM)

Pada Gambar 4.6 diatas dapat menunjukkan proses aliran produksi pada Lini *Stamping Part*. *Supplier* berasal dari *eksternal* yang kemudian akan

memberikan material berupa plat lembaran yang kemudian akan di proses. Proses ini dimulai dari *supplier* yang memberikan barang-barang *input* yang kemudian diproduksi sesuai dengan kebutuhan, proses setiap part tidaklah sama. Berikut adalah proses yang ada pada Lini *Stamping Part*, yaitu *Cutting* merupakan proses pemotongan plat, *Drawing 1* merupakan suatu proses pembentukan bagian dalam material, *Drawing 2* dilakukan oleh mesin yang sama seperti proses *Drawing 1* bedanya adalah pada *Dies* yang digunakan. Proses ini merupakan pembentukan bagian atas dari *part*. Selanjutnya adalah *Trimming* yaitu proses pemotongan pada bagian tepi part, proses pembengkokkan (*forming*), *Pierce 1* adalah pelubangan pada bagian yang lurus ditepi atas *Oil Pan*, sedangkan *Pierce 2* adalah pelubangan pada bagian atas tepi yang membentuk sudut. *Re-Strike* yaitu penekukkan ujung material, spot welding merupakan proses pemasangan nutt yang berbentuk seperti cincin. Setelah itu, melalui proses pengecekan, jika sudah sesuai dengan spesifikasi maka akan langsung diletakkan pada *storage* yang nantinya akan dikirim kepada *consumers* tetapi jika part masih belum sesuai dengan spesifikasi maka akan masuk pada tahap *rework*. *Output* yang dihasilkan berupa part yang kemudian akan dikirim kepada *consumers*. *Consumers* yang nantinya akan merakit part ini sesuai dengan kebutuhannya hingga menjadi suatu barang yang siap untuk dipasarkan.

4.1.11. Proses Produksi *MBR Side RR Right and Left*

Produksi merupakan salah satu bagian terpenting dari perusahaan manufaktur. Dalam proses produksi dibutuhkan sumber daya utama, yaitu: sumber daya transformasi seperti tenaga kerja, mesin produksi, peralatan. Sedangkan sumber daya yang ditransformasikan adalah seperti bahan baku, bahan bahan pendukung dan komponen-komponen yang akan diubah menjadi produk akhir. Alur proses produksi *stamping part* untuk komponen *MBR SIDE RR R/L* pada PT CSM, yaitu:

1. Persiapan *Raw material*

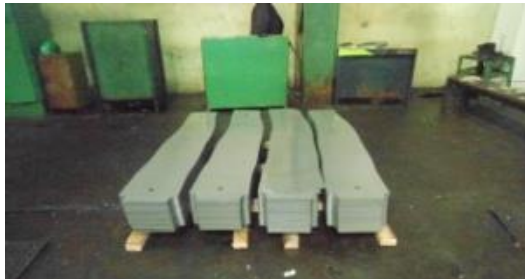
Pada persiapan *Raw material* ini, *raw material* yang ada di gudang di cek kembali, untuk memastikan kesesuaian jumlahnya dengan yang akan di produksi. (Gambar 4.7)



Gambar 4.7 Persiapan *Raw Material*
(Sumber: PT CSM)

2. Material yang sudah ada dipotong menjadi 4 bagian yang sama besarnya

Raw material jenis plat lembaran, dalam 1 plat lembaran ini dipotong menjadi 4 bagian yang nantinya akan dibagi menjadi sisi kanan dan sisi kiri, pada tahap ini material dipotong oleh mesin *mechanical power press* PM 01 (*blanking*) 500 ton. Material yang akan dipotong diolesi pelumas terlebih dahulu agar memudahkan mesin dalam melakukan pemotongan dan juga meminimalisir goresan/gesekan antara material dengan dies yang dipakai. Material harus tepat diletakkan sesuai dengan posisi dies yang digunakan untuk menghindari kesalahan dalam pemotongan yang akan menyebabkan tidak sesuainya material dengan ukuran yang sudah diharapkan. (Gambar 4.8)



Gambar 4.8 *Blanking* (Pemotongan)
(Sumber: PT CSM)

3. Proses Pembengkokkan (*Forming*)

Pada proses ini material yang sudah dipotong pada mesin blanking 500 ton kemudian dibengkokkan pada kedua sisinya. Pada tahap ini material dibengkokkan oleh mesin *hydraulic power press* PM 02 (*forming*) 400 ton. Terkadang, proses pembengkokkan ini dilakukan pada mesin PM 03 untuk memudahkan proses selanjutnya yaitu *Re-Strike* yang dilakukan pada mesin PM 03. Tidak hanya itu pada proses pembengkokkan ini disertai dengan pelubangan pada bagian dalam bawah part. Posisi atau letak part pada saat akan dibengkokkan harus sesuai dengan ketentuan yang digunakan yaitu seperti huruf U, jika tidak maka tidak sesuai dengan ukuran yang diharapkan. Dies yang digunakan bisa diganti-ganti sesuai dengan kebutuhan part atau bentuk part yang akan dibuat. Untuk itu mesin bisa di setting mengikuti dies yang akan digunakan. (Gambar 4.9)



Gambar 4.9 Proses Pembengkokkan (*Forming*)
(Sumber: PT CSM)

4. Penekukan (*Re-Strike*)

Material yang sudah dibengkokkan selanjutnya masuk pada proses selanjutnya yaitu pada tekukan yang belum sempurna disini disempurnakan agar menjadi bentuk yang sesuai dengan keinginan. Pada tahap ini material ditekkuk oleh mesin PM 03 (*clearing*) 500 ton. Parameter yang direkomendasikan adalah bentuk tekukan dari proses *forming* tekukan lebih condong kedalam. Bila tekukan masih terlalu lebar, maka yang akan terjadi adalah pada saat material dipasang pada part yang sudah jadi akan

menyebabkan tekukannya menjadi tidak sesuai/tidak pas. Hal ini juga menyebabkan material tidak dapat dipasangkan dan harus masuk dalam *die repair* untuk disesuaikan ukurannya. (Gambar 4.10)



Gambar 4.10. Proses Penekukkan (*Re Strike*)
(Sumber: PT CSM)

5. *Pierc 1*

Part yang sudah ditekukkan selanjutnya masuk pada tahap *cam-pie 1*, yaitu pelubangan pada samping kanan part. Lubang yang dibuat sejumlah 5(lima). Pada tahap ini material dilubangi oleh mesin PM 03 (*clearing*) 500 ton. (Gambar 4.11)



Gambar 4.11. Proses Pelubangan (*Pierc 1*)
(Sumber: PT CSM)

6. *Pierc 2*

Sama seperti *cam pie 1*, namun bedanya pada proses pelubangan *cam pie 2* ini pelubangan dilakukan pada sisi samping kiri part. Pada tahap ini material dilubangi oleh mesin PM 03 (*clearing*) 500 ton. (Gambar 4.12)



Gambar 4.12. Proses Pelubangan (*Pierc 2*)
(Sumber: PT CSM)

4.1.12. Mesin Produksi

Mesin adalah alat mekanik atau elektrik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau membantu pelaksanaan tugas manusia. Biasanya membutuhkan sebuah masukan sebagai pelatuk, mengirim energi yang telah diubah menjadi sebuah keluaran, yang melakukan tugas yang telah diatur sedemikian rupa. PT CSM khususnya pada Lini Stamping *Part* memiliki 6 (enam) mesin, yaitu:

1) Mesin PM 01 Hydraulic Power Press (1500 Ton)

Mesin PM 01 *Hydraulic Power Press* 1500 T ini digunakan untuk proses *blanking*, *draw 1*, dan *draw 2*. Proses pada mesini ini biasanya digunakan untuk memotong plat lembaran menjadi beberapa bagian, sesuai dengan kebutuhan. Operator pada mesin ini berjumlah 4 orang. (Gambar 4.13)



Gambar 4.13 Mesin PM 01 Hydraulic Power Press (1500 Ton)
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

2) Mesin PM 02 Hydraulic Power Press (400 Ton)

Mesin PM 02 *Hydraulic Power Press* 400 T ini digunakan untuk proses *forming*. Proses yang berlangsung berupa pembengkokkan plat menjadi lengkungan sesuai dengan yang diharapkan. Mesin ini sama jenisnya dengan mesin PM 01, tetapi beda pada berat dan kegunaannya. Operator pada mesin ini berjumlah 1-2 orang. (Gambar 4.14)



Gambar 4.14 Mesin PM 02 Hydraulic Power Press (400 Ton)
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

3) Mesin PM 03 Mechanical Power Press (500 Ton)

Mesin PM 03 *Mechanical Power Press* 500 T ini digunakan untuk proses *trimming* dan *forming*. Proses yang berlangsung berupa pemotongan bagian tepi plat dan penekukan bagian tertentu sesuai dengan kebutuhan. PT CSM memiliki 2 tipe mesin yaitu mesin *hydraulic* dan *mechanical*. Perbedaan antara kedua tipe ini yaitu pada kecepatan proses produksi yang dilakukan. Untuk mesin *hydraulic* kecepatannya lebih lama dibandingkan dengan *mechanical*. Operator pada mesin ini berjumlah 2 orang. (Gambar 4.15)



Gambar 4.15 Mesin PM 03 Mechanical Power Press (500 Ton)
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

4) Mesin PM 04 Mechanical Power Press (500 Ton)

Mesin PM 04 *Mechanical Power Press* 500 T ini digunakan untuk proses *pierc 1, dan pierc 2*. Proses yang berlangsung berupa pelubangan tetapi hanya pada bagian plat yang lurus saja. Perbedaan mesin ini dengan mesin PM 01 yaitu terletak pada ukuran material dan dies yang akan diproduksi. Biasanya mesin PM 04 untuk material/plat yang ukurannya kecil. Operator pada mesin ini berjumlah 2-3 orang. (Gambar 4.16)



Gambar 4.16 Mesin PM 04 Mechanical Power Press (500 Ton)
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

5) Mesin PM 05 Mechanical Power Press (350 Ton)

Mesin PM 05 *Mechanical Power Press* 350 T ini digunakan untuk proses *cutting, re-strike, campie 1* dan *campie 2*. Proses yang berlangsung berupa pemotongan plat, pelubangan pada bagian sisi kanan/kiri, pelubangan pada bagian yang melengkung, dan pelubangan pada bagian dalam produk. Operator pada mesin ini berjumlah 1-2 orang. (Gambar 4.17)



Gambar 4.17 Mesin PM 05 Mechanical Power Press (350 Ton)
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

6) Mesin PM 06 Mechanical Power Press (250 Ton)

Mesin PM 06 *Mechanical Power Press* 250 T ini digunakan untuk proses pelubangan juga, namun untuk material yang ukurannya kecil dan tidak lebar. Operator pada mesin ini berjumlah 3-4 orang. (Gambar 4.18)



Gambar 4.18 Mesin PM 06 Mechanical Power Press (250 Ton)
(Sumber: PT Cidas Supra Metalindo)

4.1.13. Data Mesin PM 03

Mesin yang diamati dalam proses penelitian ini adalah:

Merek : *Mechanical Power Press 500 T*
Kapastasi Produksi : 180 unit/jam
Barang yang diproduksi : *Oil Pan, MBR SIDE RR R/L, Panel Rocker*

4.1.14. Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk membantu proses produksi dapat dilihat pada Tabel 4.4:

Tabel 4.4 Peralatan Produksi

No	Peralatan	Fungsi
1	Kunci Pas	Untuk membantu pelepasan clem pada saat proses <i>setup</i>
2	Pallet Kayu	Digunakan untuk menaruh dies pada saat proses <i>setup</i> berjalan
3	Rak Pallet	Digunakan sebagai tempat menaruh <i>part</i> yang sudah selesai di produksi
4	Kuas Roll	Digunakan untuk melumuri pelumas pada plat yang akan di produksi.

(Sumber: Pengumpulan Data)

4.1.15. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses *setup* yaitu pelumas.

4.1.16. Uraian Kegiatan Setup

Uraian kerja *setup* mesin PM 03 *Clearing* dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Uraian kerja *setup* mesin PM 03 *Clearing*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2
	Pembersihan Area Mesin		
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v	
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v

Lanjut...

Tabel 4.5 Uraian kerja *setup* mesin PM 03 *Clearing* (Lanjutan)

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2
	Pengambilan Dies		
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v	
2	Mencari dies di storage dies	v	
3	Menggerakkan crain ke dies	v	
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v	
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v	
	Pengambilan WIP pada proses sebelumnya		
1	Memanggil operator forklift		v
2	Mengambil WIP	Operator forklift	
3	Menghitung Jumlah WIP	v	
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil	v	
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v
	Pemasangan Dies		
1	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift	
2	Menyesuaikan posisi dies		v
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem	v	
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v	
6	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan		v
7	Mengelap seluruh area pada Dies	v	
8	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v
9	Uji Coba dan Penyesuaian	v	
	Pergantian Dies		
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem		v
2	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan	v	
3	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin sebagai		v
4	Memanggil operator forklift untuk	v	
5	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	Operator forklift	
6	Menggerakkan crain ke dies		v
7	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v
8	Menaruh dies		v
9	Mencari dies di storage dies		v
10	Menggerakkan crain ke dies		v
11	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v
12	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v
13	Memanggil operator forklift untuk	v	
14	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift	
15	Menyesuaikan posisi dies	v	
16	Memastikan <i>upper</i> dan <i>lower</i> nya dies bersih		v
17	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem	v	
18	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v	
19	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan	v	
20	Mengelap seluruh area pada Dies		v
21	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v
22	Uji Coba dan Penyesuaian		v

(Sumber: Pengumpulan Data)

4.1.17. Waktu Kegiatan Setup

Adapun waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan *setup* pada Mesin PM 03 *Clearing*, dapat dilihat pada Tabel 4.6:

4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk menguji data yang sudah terkumpul dengan menggunakan metode yang sesuai, sehingga nantinya diperoleh suatu informasi sebagai bahan dari analisis masalah. Dalam penelitian ini menggunakan pengambilan waktu *setup* dengan menggunakan *stopwatch* di mesin PM 03 *Clearing*. Pengamatan yang dilakukan pada saat memproduksi part MBR *Side RR Right and Left* sebanyak 30 kali yang kemudian akan diolah. Adapun hasil pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

4.2.1. Aktivitas *Value Added*(VA), *Non Value Added* (NVA), *Necessary Non-Value Added Activity*(NNVA)

Disini akan dikelompokkan aktivitas yang *value added* dan *non value added* untuk memudahkan dalam melakukan konversi/penyederhanaan *setup*. Berikut adalah aktivitas *value added* dan *non value added* seperti yang terlihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Aktivitas *Value Added*(VA), *Non Value Added*(NVA), *Necessary Non-Value Added Activity*(NNVA)

No	Aktivitas	VA	NVA	NNVA
	Pembersihan Area Mesin			
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap			v
	Pengambilan Dies			
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		
2	Mencari dies di storage dies		v	
3	Menggerakkan crain ke dies	v		
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		
	Pengambilan WIP pada proses sebelumnya			
1	Memanggil operator forklift	v		
2	Mengambil WIP	v		
3	Menghitung Jumlah WIP	v		
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v		
5	Melumuri pelumas pada WIP awal	v		
	Pemasangan Dies			
1	Menaikkan dies ke mesin	v		
2	Menyesuaikan posisi dies	v		
3	Memastikan <i>upper</i> dan <i>lower</i> nya dies bersih		v	
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies		v	
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies		v	
6	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		
7	Mengelap seluruh area pada Dies	v		
8	Setting <i>Dies High</i> (DH)	v		
9	Uji Coba dan Penyesuaian	v		

(Sumber: Pengolahan Data)

Lanjut...

Tabel 4.7 Aktivitas *Value Added* dan *Non Value Added* (Lanjutan)

No	Aktivitas	VA	NVA	NNVA
	Pergantian Dies			
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem pada dies		v	
2	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		
3	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin sebagai alas dies	v		
4	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		
5	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	v		
6	Menggerakkan crain ke dies			
7	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		
8	Menaruh dies	v		
9	Mencari dies di storage dies		v	
10	Menggerakkan crain ke dies	v		
11	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		
12	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	v		
13	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		
14	Menaikkan dies ke mesin	v		
15	Menyesuaikan posisi dies	v		
16	Memastikan <i>upper</i> dan <i>lowern</i> ya dies bersih		v	
17	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies		v	
18	Mencari klem untuk mengencangkan dies		v	
19	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		
20	Mengelap seluruh area pada Dies	v		
21	Setting <i>Dies High</i> (DH)	v		
22	Uji Coba dan Penyesuaian	v		

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 4.7 pada aktivitas pengambilan dies, mencari *dies* di *strorage* termasuk dalam klasifikasi aktivitas *non value added*, karena seharusnya tidak usah mencari lagi karena posisi dies sudah harus rapi dan sesuai dengan *map dies storage*. Selain itu pada kegiatan pemasangan *dies* elemen nomer 3 termasuk dalam klasifikasi aktivitas *non value added*, *upper* dan *lower* tidak usah dipastikan lagi . Seharusnya pada saat pembersihan *scrap* itu *upper* dan *lower* sudah dibersihkan dan sudah pasti bersih. Untuk aktivitas pelepasan *dies* elemen no 1, pemasangan *dies*, elemen no 4 dan 5 masuk ke dalam klasifikasi *non value added* karena seharusnya peralatan untuk mengencangkan klem itu sudah ada rapi pada tempatnya sehingga tidak perlu mencari, karena akan menambah waktu tiap proses dan mengambil klem untuk mengencangkan dies termasuk dalam aktivitas *non value added* karena seharusnya klem sudah ada di dekat mesin, tidak perlu mencari lagi.

4.2.2. Identifikasi *Internal Setup* dan *Eksternal Setup*

Waktu total mesin berhenti pada saat dilakukan operasi *setup* mesin adalah 1.847,91 detik

Langkah pertama dalam metode SMED yaitu mengidentifikasi kegiatan-kegiatan *setup* sebagai *internal setup* dan *eksternal setup*. *Setup internal* adalah kegiatan operasi *setup* pada mesin yang sedang berhenti, sedangkan *setup eksternal* adalah kegiatan operasi *setup* pada saat mesin sedang berproduksi.

Elemen *setup internal* semaksimal mungkin diubah menjadi *eksternal*. Elemen *internal* yang tidak bisa diubah menjadi *eksternal* diusahakan untuk diperpendek waktunya.

Pada prosedur *setup* yang diamati, semua kegiatan *setup* yang dilakukan di lapangan lebih banyak kegiatan yang dilakukan pada saat mesin berhenti atau tidak beroperasi. Kegiatan inilah yang digolongkan menjadi *internal setup*. Pengidentifikasi kegiatan *setup* menjadi kegiatan *eksternal* apabila kegiatan tersebut dilakukan pada saat mesin sedang beroperasi, tidak membahayakan operator dan tidak mempengaruhi kualitas *setup*. Selebihnya akan tetap dianggap sebagai kegiatan yang hanya dapat dilakukan secara kegiatan *internal*.

Setelah dilakukan pengamatan mengenai proses *setup* dan kegiatannya, maka didapatkan aktivitas termasuk dalam *internal setup* dan *eksternal setup*. *Internal setup* dan *eksternal setup* dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8. *Internal setup* dan *eksternal setup*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/Internal
	Pembersihan Area Mesin			
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		Internal
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v	Internal
	Pengambilan Dies			
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		Internal
2	Mencari dies di storage dies	v		Internal
3	Menggerakkan crain ke dies	v		Internal
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		Internal
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		Internal

(Sumber: Pengolahan Data)

Lanjut....

Tabel 4.8. *Internal setup dan eksternal setup (Lanjutan)*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/Internal
	Pengambilan WIP pada proses sebelumnya			
1	Memanggil operator forklift		v	Internal
2	Mengambil WIP	Operator forklift		Internal
3	Menghitung Jumlah WIP	v		Internal
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil	v		Internal
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v	Internal
	Pemasangan Dies			
1	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal
2	Menyesuaikan posisi dies		v	Internal
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem	v		Internal
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal
6	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan		v	Internal
7	Mengelap seluruh area pada Dies	v		Internal
8	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	eksternal
9	Uji Coba dan Penyesuaian	v		eksternal
	Pergantian Dies			
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem		v	Internal
2	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan	v		Internal
3	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin sebagai		v	Internal
4	Memanggil operator forklift untuk	v		Internal
5	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	Operator forklift		Internal
6	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal
7	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal
8	Menaruh dies		v	Internal
9	Mencari dies di storage dies		v	Internal
10	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal
11	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal
12	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v	Internal
13	Memanggil operator forklift untuk	v		Internal
14	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal
15	Menyesuaikan posisi dies	v		Internal
16	Memastikan <i>upper</i> dan <i>lower</i> nya dies bersih		v	Internal
17	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem	v		Internal
18	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal
19	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan	v		Internal
20	Mengelap seluruh area pada Dies		v	Internal
21	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	Eksternal
22	Uji Coba dan Penyesuaian		v	Eksternal

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.3. Perhitungan Waktu Normal

Setelah membedakan setup internal dan setup eksternal, selanjutnya menghitung waktu normal dari mesin PM 03 *clearing* ini. Sebelum dihitung waktu normal dari waktu setup mesin, harus ditentukan *rating factor* dari operasi setup. Adapun *rating factor* dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 *Rating Factor* dari 3 Operator berdasarkan *System Westinghouse*

No	Faktor	Kelas/Lambang			Nilai		
		Operator 1	Operator 2	Operator Forklift	Operator 1	Operator 2	Operator Forklift
1	Keterampilan (<i>Skill</i>)	<i>Good Skill (C1)</i>	<i>Good Skill (C1)</i>	<i>Good Skill (C2)</i>	0,06	0,06	0,03
2	Usaha (<i>Effort</i>)	<i>Good Effort (C1)</i>	<i>Good Effort (C2)</i>	<i>Average (D)</i>	0,05	0,02	0
3	Kondisi (<i>Condition</i>)	<i>Average (D)</i>	<i>Good (C)</i>	<i>Good (C)</i>	0	0,02	0,02
4	Konsistensi (<i>Consistency</i>)	<i>Good (C)</i>	<i>Good (C)</i>	<i>Good (C)</i>	0,01	0,01	0,01
Total					0,12	0,11	0,06

(Sumber: Pengolahan Data)

Waktu normal di sini tidak termasuk waktu longgar yang diperlukan untuk melepas lelah (*fatigue*) ataupun kebutuhan seorang pekerja (*personal needs*). Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal:

$$\text{Waktu Normal (WN)} = \text{Waktu Siklus} \times \text{Performans Rating (\%)}$$

$$\text{Performans Rating} = 1 \pm \text{nilai Westing House System's Rating}$$

Perhitungan waktu Normal untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebagai berikut: (Tabel 4.10)

Tabel 4.10 Perhitungan waktu Normal untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/Internal	WS (detik)	RF	1+RF	WN (detik)
Pembersihan Area Mesin								
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		Internal	274,42	0,12	1,12	307,36
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v	Internal	12,83	0,11	1,11	14,24
Pengambilan Dies								
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		Internal	26,62	0,12	1,12	29,81
2	Mencari dies di storage dies	v		Internal	132,54	0,12	1,12	148,44
3	Menggerakkan crain ke dies	v		Internal	92,83	0,12	1,12	103,97
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		Internal	54,87	0,12	1,12	61,45
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		Internal	34,94	0,12	1,12	39,13
Pengambilan WIP pada proses sebelumnya								
1	Memanggil operator forklift		v	Internal	48,70	0,11	1,11	54,05
2	Mengambil WIP	Operator forklift		Internal	35,47	0,06	1,06	37,60
3	Menghitung Jumlah WIP	v		Internal	12,98	0,12	1,12	14,53
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v		Internal	172,51	0,12	1,12	193,21
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v	Internal	9,05	0,11	1,11	10,05
Pemasangan Dies								
1	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal	66,93	0,06	1,06	70,94
2	Menyesuaikan posisi dies		v	Internal	37,38	0,11	1,11	41,50
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal	15,67	0,11	1,11	17,40
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies	v		Internal	54,96	0,12	1,12	61,56
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	10,40	0,12	1,12	11,64
6	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>)		v	Internal	191,15	0,11	1,11	212,17
7	Mengelap seluruh area pada Dies	v		Internal	12,80	0,12	1,12	14,34
8	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	eksternal	12,41	0,11	1,11	13,78
9	Uji Coba dan Penyesuaian	v		eksternal	36,89	0,12	1,12	41,32
Pergantian Dies								
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem pada dies		v	Internal	55,12	0,11	1,11	61,18
2	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		Internal	189,63	0,12	1,12	212,39
3	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin sebagai alas dies		v	Internal	12,97	0,11	1,11	14,40
4	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	48,52	0,12	1,12	54,34
5	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	Operator forklift		Internal	12,12	0,06	1,06	12,85
6	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	94,50	0,11	1,11	104,90
7	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	54,73	0,11	1,11	60,75
8	Menaruh dies		v	Internal	33,98	0,11	1,11	37,71
9	Mencari dies di storage dies		v	Internal	131,81	0,11	1,11	146,31
10	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	94,42	0,11	1,11	104,81
11	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	54,53	0,11	1,11	60,53
12	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v	Internal	12,34	0,11	1,11	13,69
13	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	48,14	0,12	1,12	53,92
14	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal	66,49	0,06	1,06	70,48
15	Menyesuaikan posisi dies	v		Internal	37,24	0,12	1,12	41,71
16	Memastikan <i>upper</i> dan <i>lower</i> nya dies bersih		v	Internal	16,52	0,11	1,11	18,34
17	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies	v		Internal	53,91	0,12	1,12	60,38
18	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	11,68	0,12	1,12	13,09
19	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		Internal	190,67	0,12	1,12	213,55
20	Mengelap seluruh area pada Dies		v	Internal	13,01	0,11	1,11	14,44
21	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	Eksternal	12,80	0,11	1,11	14,21
22	Uji Coba dan Penyesuaian		v	Eksternal	36,14	0,11	1,11	40,12

(Sumber: Pengolahan Data)

$$WN = \text{Operator 1} + \text{Operator 2} + \text{Operator Forklift}$$

$$= 2.798,72 \text{ detik}$$

$$= 46 \text{ menit } 39 \text{ detik}$$

4.2.4. Perhitungan Waktu Standar

Setelah didapatkan waktu normal, kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung waktu standar. Untuk menghitung waktu standar maka harus ditentukan dulu kelonggaran (*Allowance*) untuk pekerja. Berikut ini besarnya *allowance* yang ditetapkan oleh perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 *Allowance* yang ditetapkan perusahaan

No	Faktor	Kelas	Allowance (%)
<i>Constant Allowance:</i>			
1	<i>Personal Allowance</i>	-	5%
2	<i>Basic Ftigue Allowance</i>	-	4%
<i>Variable Allowance:</i>			
3	<i>Standing Allowance</i>	-	2%
4	<i>Bad Light</i>	Sedikit dibawah rekomendasi	0
5	<i>Noise Level</i>	<i>Intermittent-loud</i>	2%
Total			13%

(Sumber: Pengolahan Data)

Waktu standar pengerjaan setup selama mesin berhenti atau tidak beroperasi (*internal setup*) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Waktu Standar} = \text{Waktu Normal} + \{ \text{Allowance} (\%) \times \text{Waktu Normal} \}$$

Ket : *Allowance* = Kelonggaran

Perhitungan waktu Standar untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebagai berikut: (Tabel 4.12)

Tabel 4.12 Perhitungan Waktu Standar untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal /Internal	WN (detik)	ALL	Waktu Standar (detik)
Pembersihan Area Mesin							
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		Internal	307,36	0,13	347,31
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v	Internal	14,24	0,13	16,09
Pengambilan Dies							
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		Internal	29,81	0,13	33,69
2	Mencari dies di storage dies	v		Internal	148,44	0,13	167,74
3	Menggerakkan crain ke dies	v		Internal	103,97	0,13	117,48
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		Internal	61,45	0,13	69,44
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		Internal	39,13	0,13	44,21
Pengambilan WIP pada proses sebelumnya							
1	Memanggil operator forklift		v	Internal	54,05	0,13	61,08
2	Mengambil WIP	Operator forklift		Internal	37,60	0,13	42,49
3	Menghitung Jumlah WIP	v		Internal	14,53	0,13	16,42
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v		Internal	193,21	0,13	218,33
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v	Internal	10,05	0,13	11,36
Pemasangan Dies							
		Operator forklift		Internal		0,13	
1	Menaikkan dies ke mesin		v	Internal	70,94	0,13	80,17
2	Menyesuaikan posisi dies		v	Internal	41,50	0,13	46,89
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih	v		Internal	17,40	0,13	19,66
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies	v		Internal	61,56	0,13	69,56
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies		v	Internal	11,64	0,13	13,16
6	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		Internal	212,17	0,13	239,75
7	Mengelap seluruh area pada Dies		v	Internal	14,34	0,13	16,20
8	Setting <i>Dies High</i> (DH)	v		eksternal	13,78	0,13	15,57
9	Uji Coba dan Penyesuaian		v	eksternal	41,32	0,13	46,69
Pergantian Dies							
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem pada		v	Internal	61,18	0,13	69,13
2	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	v		Internal	212,39	0,13	240,00
3	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin sebagai alas dies		v	Internal	14,40	0,13	16,27
4	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	54,34	0,13	61,41
5	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	Operator forklift		Internal	12,85	0,13	14,52
6	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	104,90	0,13	118,53
7	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	60,75	0,13	68,65
8	Menaruh dies		v	Internal	37,71	0,13	42,62
9	Mencari dies di storage dies		v	Internal	146,31	0,13	165,33
10	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	104,81	0,13	118,43
11	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	60,53	0,13	68,40
12	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v	Internal	13,69	0,13	15,47
13	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	53,92	0,13	60,93
14	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal	70,48	0,13	79,65
15	Menyesuaikan posisi dies	v		Internal	41,71	0,13	47,14
16	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal	18,34	0,13	20,72
17	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem	v		Internal	60,38	0,13	68,23
18	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	13,09	0,13	14,79
19	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan	v		Internal	213,55	0,13	241,31
20	Mengelap seluruh area pada Dies		v	Internal	14,44	0,13	16,31
21	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	Eksternal	14,21	0,13	16,05
22	Uji Coba dan Penyesuaian		v	Eksternal	40,12	0,13	45,34

(Sumber: Pengolahan Data)

Lanjut...

Waktu Standar = Operator 1 + Operator 2 + Operator Forklift

= 3.178,87 detik

= 52 menit 59 detik

4.2.5. Konversi *Internal Setup* menjadi *Eksternal Setup*

Langkah kedua dalam Metode SMED yaitu mengkonversikan *setup internal* menjadi *setup eksternal*. Cara pengkonversian atau pemindahan *setup internal* menjadi *setup eksternal* dilakukan atas dasar elemen-elemen pekerjaan yang bisa dilakukan diluar waktu *setup internal*, tetapi operator melakukannya dalam waktu *setup*.

Setup internal dilakukan ketika mesin dalam keadaan *shutdown*, sedangkan *setup eksternal* dilakukan ketika mesin beroperasi yaitu sebelum dan sesudah *setup internal*.

Pemindahan/pengkonversian/penyederhanaan *setup internal* menjadi *setup eksternal* dapat dilihat pada Tabel 4.13:

Tabel 4.13 Konversi *Internal Setup* menjadi *Eksternal Setup*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Keterangan	Eksternal /Internal	Waktu (detik)
	Pembersihan Area Mesin					
1	Membersihkan scrap hasil dari	v			Internal	273,27
2	Memindahkan bak hasil pembersihan		v		Eksternal	8,19
	Pengambilan Dies					
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v			Internal	25,42
2	Mencari dies di storage dies	v			Internal	0,00
3	Menggerakkan crain ke dies	v			Internal	92,87
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v			Internal	54,44
5	Memindahkan dies ke tempat	v			Internal	34,65
	Pengambilan WIP pada proses sebelumnya					
1	Memanggil operator forklift		v		Internal	49,02
2	Mengambil WIP			Operator	Internal	35,07
3	Menghitung Jumlah WIP	v			Eksternal	10,31
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v			Eksternal	112,13
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v		Eksternal	7,39

(Sumber: Pengolahan Data)

Lanjut.....

Tabel 4.13 Konversi *Internal Setup* menjadi *Eksternal Setup* (Lanjutan)

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Keterangan	Eksternal /Internal	Waktu (detik)
	Pemasangan Dies					
1	Menaikkan dies ke mesin			Forklift	Internal	67,01
2	Menyesuaikan posisi dies		v		Internal	35,05
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v		Internal	0,00
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada dies	v			Internal	0,00
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v			Internal	0,00
6	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan		v		Internal	64,31
7	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang	v			Internal	63,81
8	Mengelap seluruh area pada Dies	v			Internal	10,77
9	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v		eksternal	11,47
10	Mencoba	v			eksternal	36,38
	Pergantian Dies					
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem pada dies		v		Internal	0,00
2	Pelepasan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan	v			Internal	61,83
3	Pelepasan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang		v		Internal	61,81
4	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin		v		Internal	12,97
5	Memanggil operator forklift untuk	v			Internal	48,63
6	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin			Operator forklift	Internal	12,12
7	Menggerakan crain ke dies		v		Internal	93,03
8	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v		Internal	54,73
9	Menaruh dies		v		Internal	33,98
10	Mencari dies di storage dies		v		Internal	0,00
11	Menggerakan crain ke dies		v		Internal	92,88
12	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v		Internal	54,41
13	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v		Internal	12,50
14	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v			Internal	47,95
15	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift			Internal	67,03
16	Menyesuaikan posisi dies	v			Internal	34,22
17	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v		Internal	0,00
18	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies	v			Internal	0,00
19	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v			Internal	0,00
20	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan	v			Internal	61,77
21	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang		v		Internal	62,75
22	Mengelap seluruh area pada Dies		v		Internal	10,27
23	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v		Eksternal	12,17
24	Uji Coba dan Penyesuaian		v		Eksternal	35,75

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah dilakukan perhitungan pada Tabel 4.13 didapat hasil dari *setup internal* yaitu sebesar 1.635,96 detik. Hasil ini didapat dengan menjumlahkan kegiatan-kegiatan yang termasuk *setup internal*. Pada elemen kegiatan mencari *dies* di *storage*, memastikan *upper* dan *lowernya* bersih, mencari peralatan untuk mengencangkan klem, mengambil klem untuk mengencangkan *dies*, mencari peralatan untuk melepaskan klem pada *dies* dihilangkan karena termasuk kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah (*value added*). Sedangkan untuk kegiatan pemasangan *dies* pada elemen no 6,7 dan kegiatan pelepasan *dies* elemen 2 dan 3 sebelumnya adalah kegiatan pemasangan/pelepasan klem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) depan dan belakang. Namun, kegiatan ini dilakukan oleh salah satu operator saja. Setelah dilakukan pemisahan kegiatan menjadi dilakukan oleh 2 operator dengan uraian kegiatan pemasangan/pelepasan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) depan dilakukan oleh operator 1, dan pemasangan/pelepasan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) belakang oleh operator 2. Dengan demikian, waktu kegiatan tersebut menjadi berkurang yaitu sebagai berikut:

- a. Pemasangan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) membutuhkan waktu 191,15 detik, menjadi $64,31 + 63,81$ detik = 128,12 detik
- b. Pelepasan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) membutuhkan waktu 189,63 detik, menjadi $61,83 + 61,81$ detik = 123,44 detik

Sehingga total waktu mesin berhenti selama proses *setup* atau *internal setup* adalah sebesar 1.635,96 detik. Perubahan waktu ini disebabkan karena beberapa kegiatan *internal* dapat digolongkan menjadi eksternal, kegiatan-kegiatan tersebut dapat dilakukan pada saat mesin sedang berproduksi.

Setelah pemindahan/pengkonversian/penyederhanaan *setup internal* menjadi *setup eksternal*, selanjutnya kita menghitung waktu normal dari mesin PM 03 *clearing* ini. Sebelum dihitung waktu normal dari waktu *setup* mesin, harus ditentukan *rating factor* dari operasi *setup*. Adapun *rating factor* dapat dilihat pada Tabel 4.9 diatas.

Waktu normal di sini tidak termasuk waktu longgar yang diperlukan untuk melepas lelah (*fatigue*) ataupun kebutuhan seorang pekerja (*personal needs*). Perhitungan waktu Normal untuk setup mesin PM 03 Clearing sebagai berikut: (Tabel 4.14)

Tabel 4.14 Perhitungan waktu Normal untuk setup mesin PM 03 Clearing Sesudah Perbaikan

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/Internal	WS (detik)	RF	1+RF	WN (Detik)
Pembersihan Area Mesin								
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		Internal	273,27	0,12	1,12	306,07
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v	Eksternal	8,19	0,11	1,11	9,09
Pengambilan Dies								
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		Internal	25,42	0,12	1,12	28,47
2	Mencari dies di storage dies	v		Internal	0,00	0,12	1,12	0,00
3	Menggerakkan crain ke dies	v		Internal	92,87	0,12	1,12	104,02
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		Internal	54,44	0,12	1,12	60,97
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		Internal	34,65	0,12	1,12	38,80
Pengambilan WIP pada proses sebelumnya								
1	Memanggil operator forklift		v	Internal	48,70	0,11	1,11	54,05
2	Mengambil WIP	Operator forklift		Internal	35,47	0,06	1,06	37,60
3	Menghitung Jumlah WIP	v		Eksternal	12,98	0,12	1,12	14,53
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v		Eksternal	172,51	0,12	1,12	193,21
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v	Eksternal	9,05	0,11	1,11	10,05
Pemasangan Dies								
1	Menaikkan dies ke mesin	Operator Forklift		Internal	67,01	0,06	1,06	71,03
2	Menyesuaikan posisi dies		v	Internal	35,05	0,11	1,11	38,91
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal	0,00	0,11	1,11	0,00
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada dies	v		Internal	0,00	0,12	1,12	0,00
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	0,00	0,12	1,12	0,00
6	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan		v	Internal	64,31	0,11	1,11	71,39
7	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang	v		Internal	63,81	0,12	1,12	71,46
8	Mengelap seluruh area pada Dies	v		Internal	10,77	0,11	1,11	11,95
9	Setting Dies High (DH)		v	eksternal	11,47	0,12	1,12	12,84
10	Mencoba	v		eksternal	36,38	0,12	1,12	40,75

(Sumber: Pengolahan Data)

Lanjut.....

Tabel 4.14 *Perhitungan waktu Normal untuk setup mesin PM 03 Clearing*
 Sesudah Perbaikan (Lanjutan)

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/ Internal	WS (detik)	RF	1+RF	WN (Detik)
	Pergantian Dies							
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem pada dies		v	Internal	0,00	0,11	1,11	0,00
2	Pelepasan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan	v		Internal	61,83	0,12	1,12	69,25
3	Pelepasan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang		v	Internal	61,81	0,11	1,11	68,61
4	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin sebagai alas dies		v	Internal	12,97	0,11	1,11	14,40
5	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	48,63	0,12	1,12	54,46
6	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	Operator forklift		Internal	12,12	0,06	1,06	12,85
7	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	93,03	0,11	1,11	103,27
8	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	54,73	0,11	1,11	60,75
9	Menaruh dies		v	Internal	33,98	0,11	1,11	37,72
10	Mencari dies di storage dies		v	Internal	0,00	0,11	1,11	0,00
11	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	92,88	0,11	1,11	103,09
12	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	54,41	0,11	1,11	60,39
13	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v	Internal	12,50	0,11	1,11	13,87
14	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	47,95	0,12	1,12	53,70
15	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal	67,03	0,12	1,12	75,07
16	Menyesuaikan posisi dies	v		Internal	34,22	0,12	1,12	38,33
17	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal	0,00	0,11	1,11	0,00
18	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies	v		Internal	0,00	0,12	1,12	0,00
19	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	0,00	0,12	1,12	0,00
20	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan	v		Internal	61,77	0,12	1,12	69,18
21	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang		v	Internal	62,75	0,11	1,11	69,65
22	Mengelap seluruh area pada Dies		v	Internal	10,27	0,11	1,11	11,40
23	Setting Dies High (DH)		v	Eksternal	12,17	0,11	1,11	13,51
24	Uji Coba dan Penyesuaian		v	Eksternal	35,75	0,11	1,11	39,69

(Sumber: Pengolahan Data)

$$\begin{aligned}
 \text{WN} &= \text{Operator 1} + \text{Operator 2} + \text{Operator Forklift} \\
 &= 1.798,77 \text{ detik} \\
 &= 29 \text{ menit } 58 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Jadi didapatkan waktu normal nya 29 menit 58 detik.

Setelah didapatkan waktu normal, kemudian langkah selanjutnya adalah menghitung waktu standar sesudah perbaikan. Untuk menghitung waktu standar maka harus ditentukan dulu kelonggaran (*Allowance*) untuk pekerja, *allowance* yang dipergunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.15 diatas.

Waktu standar pengerjaan setup selama mesin berhenti atau tidak beroperasi (*internal setup*) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Waktu Standar} = \text{Waktu Normal} + (\text{Allowance} (\%) \times \text{Waktu Normal})$$

Ket : *Allowance* = Kelonggaran

Perhitungan waktu Standar untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebagai berikut: (Tabel 4.15)

Tabel 4.15 Perhitungan waktu Standar untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing* Sesudah Perbaikan

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/ Internal	WN (detik)	ALL	ALL* WN	Waktu Standar (detik)
Pembersihan Area Mesin								
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		Internal	306,07	0,13	39,79	345,85
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v	Eksternal	9,09	0,13	1,18	10,27
Pengambilan Dies								
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		Internal	28,47	0,13	3,70	32,17
2	Mencari dies di storage dies	v		Internal	0,00	0,13	0,00	0,00
3	Menggerakkan crain ke dies	v		Internal	104,02	0,13	13,52	117,54
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		Internal	60,97	0,13	7,93	68,90
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		Internal	38,80	0,13	5,04	43,85
Pengambilan WIP pada proses sebelumnya								
1	Memanggil operator forklift		v	Internal	54,05	0,13	7,03	61,08
2	Mengambil WIP	Operator		Internal	37,60	0,13	4,89	42,49
3	Menghitung Jumlah WIP	v		Eksternal	14,53	0,13	1,89	16,42
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v		Eksternal	193,21	0,13	25,12	218,33
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v	Eksternal	10,05	0,13	1,31	11,36
Pemasangan Dies								
1	Menaikkan dies ke mesin	Operator Forklift		Internal	71,03	0,13	9,23	80,26
2	Menyesuaikan posisi dies		v	Internal	38,91	0,13	5,06	43,97
3	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada dies	v		Internal	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan		v	Internal	71,39	0,13	9,28	80,67
7	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang	v		Internal	71,46	0,13	9,29	80,75
8	Mengelap seluruh area pada Dies	v		Internal	11,95	0,13	1,55	13,51
9	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	eksternal	12,84	0,13	1,67	14,51
10	Mencoba	v		eksternal	40,75	0,13	5,30	46,04

(Sumber: Pengolahan Data)

Lanjut....

Tabel 4.15 Perhitungan waktu Standar untuk *setup* mesin PM 03 *Clearing* Sesudah Perbaikan (Lanjutan)

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal/ Internal	WN	ALL	ALL* WN	Waktu Standar
	Pergantian Dies							
1	Mencari peralatan untuk melepaskan clem pada dies		v	Internal	0,00	0,13	0,00	0,00
2	Pelepasan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan	v		Internal	69,25	0,13	9,00	78,25
3	Pelepasan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang		v	Internal	68,61	0,13	8,92	77,53
4	Menyiapkan palet kayu di dekat mesin		v	Internal	14,40	0,13	1,87	16,27
5	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	54,46	0,13	7,08	61,55
6	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin	Operator forklift		Internal	12,85	0,13	1,67	14,52
7	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	103,27	0,13	13,42	116,69
8	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	60,75	0,13	7,90	68,65
9	Menaruh dies		v	Internal	37,72	0,13	4,90	42,62
10	Mencari dies di storage dies		v	Internal	0,00	0,13	0,00	0,00
11	Menggerakkan crain ke dies		v	Internal	103,09	0,13	13,40	116,50
12	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies		v	Internal	60,39	0,13	7,85	68,25
13	Menaruh dies pada alas kayu didekat mesin		v	Internal	13,87	0,13	1,80	15,68
14	Memanggil operator forklift untuk mengangkat dies	v		Internal	53,70	0,13	6,98	60,68
15	Menaikkan dies ke mesin	Operator forklift		Internal	75,07	0,13	9,76	84,83
16	Menyesuaikan posisi dies	v		Internal	38,33	0,13	4,98	43,31
17	Memastikan upper dan lowernya dies bersih		v	Internal	0,00	0,13	0,00	0,00
18	Mencari peralatan untuk mengencangkan clem pada dies	v		Internal	0,00	0,13	0,00	0,00
19	Mencari klem untuk mengencangkan dies	v		Internal	0,00	0,13	0,00	0,00
20	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) depan	v		Internal	69,18	0,13	8,99	78,18
21	Pemasangan clem pengikat atas (upper) dan bawah (lower) belakang		v	Internal	69,65	0,13	9,05	78,71
22	Mengelap seluruh area pada Dies		v	Internal	11,40	0,13	1,48	12,88
23	Setting <i>Dies High</i> (DH)		v	Eksternal	13,51	0,13	1,76	15,27
24	Uji Coba dan Penyesuaian		v	Eksternal	39,69	0,13	5,16	44,84

(Sumber: Pengolahan Data)

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Standar} &= \text{Operator 1} + \text{Operator 2} + \text{Operator Forklift} \\
 &= 2.292,23 \text{ detik} \\
 &= 38 \text{ menit } 20 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

4.2.6. Persentase Penurunan Waktu *Setup* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Ada beberapa kegiatan *setup* yang sebelumnya dilakukan pada saat mesin berhenti dapat dilakukan pada saat mesin beroperasi. Hal ini berarti

dengan mengkonversikan *setup internal* menjadi *setup eksternal*, maka diperoleh perbedaan waktu standar sebelum dan sesudah perbaikan.

1. Perbedaan waktu standar sebelum dan sesudah perbaikan

$$= 3.178,87 - 2.292,23 \text{ detik}$$

$$= 886,64 \text{ detik}$$

$$= 14 \text{ menit } 47 \text{ detik}$$

2. Persentase penurunan waktu setup

$$= (\text{perbedaan waktu standar sebelum dan sesudah}) : (\text{waktu standar sebelum}) \times 100$$

$$= \frac{2.292,23}{3.178,87} \times 100\% = 27,89 \%$$

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Waktu Standard Sebelum dan Sesudah Perbaikan.

Pada bab sebelumnya dapat dilihat bahwa waktu standar *setup* Mesin PM 03 *Clearing* adalah 3.178,87 detik. Setelah dilakukan konversi *setup internal* menjadi *setup eksternal* sebanyak 4 aktivitas dan pengurangan aktivitas sebanyak 9 aktivitas waktu standar *setup* mesin menjadi 2.292,23 detik. (Tabel 5.1)

Tabel 5.1 Pengurangan Waktu *Setup* dari Mesin PM 03 *Clearing*

Nama Mesin	Total Waktu <i>Setup</i> Sebelum Perbaikan (detik)	Total Waktu <i>Setup</i> Sesudah Perbaikan (detik)	Pengurangan Waktu <i>Setup</i> (detik)	Persentase Pengurangan Waktu <i>Setup</i> (%)
Mesin PM 03 <i>Clearing</i>	3.178,87	2.292,23	886,64	27,89

Berdasarkan langkah-langkah SMED dapat dilihat perbedaan waktu yang terjadi setelah pemisahan *setup internal* dan *setup eksternal* untuk Mesin PM 03 *Clearing*. Dengan menggunakan metode SMED mampu menghemat waktu *setup* dari 3.178,87 detik menjadi 2.292,23 detik (27,89%) karena pengkonverisan *setup internal* menjadi *setup eksternal*, penyederhanaan dan pengurangan kegiatan seperti kegiatan mencari *dies* dan mencari peralatan. Selain itu, kegiatan yang termasuk dalam NVA dihilangkan dan kegiatan yang termasuk dalam NNVA dipersingkat waktunya. Meskipun waktu *setup* masih diatas 35 menit (38 menit 20 detik), namun dapat mengurangi *bottleneck* karena penumpukkan WIP yang tertunda pada saat mesin masih melakukan proses *setup*. Selain itu, semakin sedikit waktu mesin berhenti atau tidak melakukan produksi sehingga mesin dapat beroperasi dan menghasilkan *output* yang lebih banyak. Oleh karena itu, prosedur *setup* yang baru sebaiknya diterapkan oleh semua mesin sehingga waktu *setup* dapat dikurangi.

5.2 Analisis Perubahan *Setup Internal* menjadi *Setup Eksternal* Sebelum dan Sesudah Perbaikan.

Sebelum perbaikan terdapat 39 aktivitas *internal* dan 4 aktivitas *eksternal*, setelah melakukan perbaikan tersisa 29 aktivitas *internal* dan 8 aktivitas *eksternal* dengan pengkonversian aktivitas *internal* menjadi aktivitas *eksternal* sejumlah 4 aktivitas dan pengurangan aktivitas *non value added* (NVA) sejumlah 9 aktivitas. Perubahan *setup internal* menjadi *setup eksternal* dapat dilihat pada Tabel 5.2:

Tabel 5.2 Perubahan *setup internal* menjadi *setup eksternal*

No	Aktivitas	Operator 1	Operator 2	Eksternal /Internal
	Pembersihan Area Mesin			
1	Membersihkan scrap hasil dari produksi	v		Internal
2	Memindahkan bak hasil pembersihan scrap		v	Eksternal
	Pengambilan Dies			
1	Pengambilan crain untuk mengambil dies	v		Internal
2	Mencari dies di storage dies	v		Internal
3	Menggerakkan crain ke dies	v		Internal
4	Menyesuaikan tali pengangkat ke dies	v		Internal
5	Memindahkan dies ke tempat disebelah mesin	v		Internal
	Pengambilan WIP pada proses sebelumnya			
1	Memanggil operator forklift		v	Internal
2	Mengambil WIP	Operator forklift		Internal
3	Menghitung Jumlah WIP	v		Eksternal
4	Merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi	v		Eksternal
5	Melumuri pelumas pada WIP awal		v	Eksternal

(Sumber: Pengolahan Data)

Aktivitas memindahkan bak hasil pembersihan *scrap*, menghitung jumlah WIP, merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi, dan melumuri pelumas pada WIP awal pada aktualnya dilakukan pada saat mesin berhenti (*setup internal*) dikonversikan menjadi *setup eksternal* karena bisa dilakukan pada saat mesin berjalan atau pada saat diluar waktu *setup*.

5.3 Analisis Kegiatan *Setup* Sebelum dan Sesudah Perbaikan.

Selain dengan mengkonversikan *setup internal* menjadi *setup eksternal*, waktu *setup* juga dapat dikurangi dengan cara melakukan perbaikan terhadap semua aspek yang berkaitan dengan operasi *setup* termasuk penyederhanaan aktivitas dalam operasi *setup*. Adapun aktivitas yang perlu diperbaiki, yaitu:

- a. Memindahkan bak hasil pembersihan *scrap*

Kegiatan ini termasuk dalam kegiatan NNVA, karena tidak memberikan nilai tambah tetapi dibutuhkan agar tidak mengganggu berjalannya proses *setup* maupun proses produksi. Kegiatan ini biasanya dilakukan oleh salah satu operator pada saat *setup internal*, tetapi kegiatan ini bisa dilakukan diluar kegiatan *setup*, karena jika dilakukan pada saat kegiatan *setup* berlangsung akan menambah waktu *setup*.

Oleh karena itu, pemindahan bak ini dilakukan diluar waktu *setup*, yaitu dilakukan oleh operator pada saat jam istirahat/pada saat akan melakukan pergantian *shift*.



Sebelum



Sesudah

- b. Mencari *dies* di *storage dies*

Kegiatan ini termasuk kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah (NVA) dan dihilangkan, karena seharusnya *dies* sudah berada pada tempatnya dan tidak harus mencari. Untuk itu, dilakukan pemindahan *dies* yang tidak beraturan tersebut.



Sebelum



Sesudah

- c. Memastikan *upper* dan *lowernya* bersih, mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada *dies*, mengambil klem untuk mengencangkan *dies*.
- Pada kegiatan memastikan *upper* dan *lowernya* bersih, termasuk kegiatan yang berulang. Karena, pada kegiatan pembersihan *scrap* sisa produksi seharusnya sudah dapat dipastikan bahwa *upper* dan *lower* bersih.
 - Mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada *dies* dan mengambil klem untuk mengencangkan *dies*. Seharusnya peralatan untuk proses *setup* sudah tersedia di dekat dengan mesin sehingga operator yang sedang melakukan *setup* tidak perlu mencari lagi



Sebelum



Sesudah

- d. Untuk kegiatan pemasangan klem *upper* dan *lower* (depan dan belakang) dan pada saat pelepasan klem *upper* dan *lower* (depan dan belakang) dilakukan oleh 2 operator, yang sebelumnya dilakukan oleh 1 operator saja. Hal ini dilakukan untuk mempersingkat waktu *setup*.



Operator 1
(Depan)



Operator 2
(Belakang)

Dengan melakukan pemisahan pada kegiatan pemasangan/pelepasan klem menjadi kegiatan pemasangan/pelepasan klem bagian depan untuk operator 1, yaitu dengan pemasangan klem sebanyak 4 buah (bagian *upper* sebanyak 2 buah, dan bagian *lower* sebanyak 2 buah). Operator 2, memasang klem bagian belakang sebanyak 4 buah (bagian *upper* sebanyak 2 buah, dan bagian *lower* sebanyak 2 buah). Total seluruh klem yang dibutuhkan sebanyak 8 buah. Hal ini terbukti setelah melakukan perbaikan kegiatan pemasangan/pelepasan klem, total pengurangan waktu *setup* dapat dilihat pada Tabel 5.3:

Tabel 5.3 Total Penurunan Waktu *Setup* Kegiatan Pemasangan dan Pelepasan klem

No	Kegiatan Sebelum	Waktu (detik)	Kegiatan Sesudah	Waktu (detik)	Penurunan Waktu <i>Setup</i>
1	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	191,15	Pemasangan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>)	128,12	63,03
2	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>) depan dan belakang	183,63	Pelepasan clem pengikat atas (<i>upper</i>) dan bawah (<i>lower</i>)	123,44	60,19

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.3 diatas dapat dijelaskan bahwa:

- Pemasangan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) yang dilakukan oleh 2 operator sebesar $64,31 + 63,81$ detik = 128,12 detik
- Pelepasan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) yang dilakukan oleh 2 operator sebesar $61,83 + 61,81$ detik = 123,44 detik

Sehingga terjadi penurunan waktu *setup* untuk pemasangan atau pelepasan clem pengikat atas (*upper*) dan bawah (*lower*) sebesar:

- Untuk pemasangan $191,15 \text{ detik} - 128,12 \text{ detik} = 63,03 \text{ detik}$
- Untuk pelepasan $183,63 \text{ detik} - 123,44 \text{ detik} = 60,19 \text{ detik}$

Adapun hal yang perlu diperbaiki dalam operasi *setup*, yaitu memperbaiki peletakan peralatan. Alat-alat yang dibutuhkan untuk *setup* tidak diletakkan secara teratur. Hal ini juga akan mengakibatkan kegiatan mencari alat yang sebenarnya dapat dihilangkan waktunya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperbaikinya adalah:

- Meletakkan alat-alat yang digunakan untuk kegiatan *setup* secara berdekatan dengan mesin.
- Menggunakan kotak alat yang cocok sehingga *setup* tidak perlu mencari peralatan yang digunakan.
- Meletakkan alat pada tempat yang seharusnya, jika sudah selesai digunakan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan dan pengolahan data, serta hasil analisis yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada aktivitas *setup internal* dan *setup eksternal* pada Mesin PM 03 *Clearing* sebelum perbaikan terdapat 39 aktivitas *internal* dan 4 aktivitas *eskternal*. Diantara aktivitas tersebut, terdapat aktivitas yang memiliki nilai tambah (VA), tidak memiliki nilai tambah (NVA), dan tidak memiliki nilai tambah namun tidak dapat dihilangkan (NNVA). Adapun aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah yaitu, mencari *dies* pada *storage dies*, memastikan *upper* dan *lower dies* bersih, mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada *dies*, mencari klem untuk mengencangkan *dies*, dan mencari peralatan untuk melepaskan klem pada *dies*. Selain itu, adapun kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah tetapi diperlukan yaitu memindahkan bak hasil pembersihan *scrap*. Oleh karena itu, kegiatan ini dilakukan diluar waktu *setup* untuk mempersingkat waktu dalam kegiatan *setup*. Setelah dilakukan perbaikan, terdapat 29 aktivitas *internal* dan 8 aktivitas *eskternal*. Namun, diantara aktvitas tersebut terdapat beberapa aktivitas *internal* yang dihilangkan seperti mencari *dies* di *storage dies*, memastikan *upper* dan *lower dies* bersih, mencari peralatan untuk mengencangkan klem pada *dies*, mencari klem untuk mengencangkan/melepaskan *dies*. Adapun aktivitas *internal* yang di konversikan menjadi aktivitas *eksternal* yaitu memindahkan bak hasil pembersihan *scrap*, menghitung jumlah WIP, merenggangkan WIP agar mudah diambil pada saat memulai produksi, melumuri pelumas pada WIP awal.

2. Sebelum perbaikan diperoleh waktu standar *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebesar 3.178,87 detik (52 menit 59 detik). Setelah perbaikan diperoleh waktu standar *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebesar 2.292,23 detik (38 menit 20 detik).
3. Berdasarkan perhitungan waktu *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebelum dan sesudah perbaikan, terjadi penurunan waktu *setup* mesin PM 03 *Clearing* sebesar 886,64 detik (14 menit 47 detik) sehingga diketahui persentase penurunan waktu *setup* sebesar 27,89%.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diajukan beberapa saran upaya perbaikan untuk mengurangi waktu *setup* sebagai berikut:

1. Dengan dihasilkannya efisiensi waktu *setup* mesin PM 03 *Clearing*. Pada penelitian ini, maka sebaiknya perusahaan dapat menerapkan metode SMED untuk mengurangi waktu *setup* pada mesin-mesin lainnya.
2. Diharapkan operator untuk disiplin dalam penempatan alat dan peralatan.
3. Diharapkan peralatan untuk pengencangan klem pada setiap mesin dapat tersedia di dekat mesin masing-masing, agar dapat mengurangi waktu *setup*.
4. Manajemen perusahaan harus selalu melakukan perbaikan berkelanjutan/*continous improvement* dalam mengeliminasi pemborosan (*waste*) dalam produksi agar proses produksi menjadi lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Barry Render, Heizer, dan Jay. 2009. *Manajemen Operasi Buku 1 Edisi 9*. Jakarta: Salemba 4.
- Fathia, R. N., Batubara, S., Safitri, D. M. 2016. *Usulan Pengurangan Waktu Setup Menggunakan Metode SMED serta Pengurangan Waktu Proses Produksi dan Perakitan Menggunakan Metode MOST*. Jakarta: Jurnal Teknik Industri. Vol 6, No 2.
- Gasperz, V., dan Fontana, A. 2011. *Lean Six sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Haloho, Y.T. 2009. *Usulan Perbaikan Waktu Setup Mesin Injection Thermoplastic PYI-180 POR No. 9525 Dengan Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) pada PT. Voltama Vista Megah Electric* (Skripsi, Universitas Sumatra Utara, 2009)
- Hidayat, S., dan Sedarmayanti. 2002. *Metodologi Penelitian*. Bandung : Mandar Maju
- Hines dan Taylor. 2000. *Going Lean, Lean Enterprise Research Center*. Cardiff Business School.
- Mulyana, A., dan Hasibuan, S. 2017. *Implementasi Single minute Exchange of Dies (SMED) untuk Optimasi Waktu Changeover Model pada Produksi Panel Telokomunikasi*. Skripsi. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Niebel, Benjamin W. 2000. *Methods, Standards, and Work Design*. New York: McGraw-Hill.
- Ronald G.Askin and Jeffrey B. Goldberg. 2001. *Design and Analysis of Lean Production Systems*.
- Satwikaningrum, D. 2006. *Perbaikan Waktu Setup dengan Menggunakan Metode SMED*. Jakarta: Jurnal Teknik Industri. Vol 6, No 2.
- Sutalaksana Iftikar Z., Ruhana A., John H. T. 2006. *Analisa dan Perancangan Sistem Kerja*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Shingo, Shigeo. 1985. *A revolution in manufacturing, the SMED system*. Productivity Press, University Park, IL.
- Suzaki, Kiyoshi. 2001. *Tantangan Industri Manufaktur: Penerapan Perbaikan Berkesinambungan*. Jakarta: 2001.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi, studi gerak dan waktu*. Jakarta : Guna Widya.